



InnoEducaTIC 2020

VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación
Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC
Las Palmas de Gran Canaria, 19 y 20 de noviembre de 2020

Editores:

José M. Canino Rodríguez

Jesús B. Alonso Hernández

Santiago T. Pérez Suárez

David de la Cruz Sánchez Rodríguez

Carlos M. Travieso González

Antonio G. Ravelo García

Libro de Actas de las VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC

Las Palmas de Gran Canaria, 19 y 20 de noviembre de 2020

ISBN: 978-84-09-22254-4

Editores:

José M. Canino Rodríguez

Jesús B. Alonso Hernández

Santiago T. Pérez Suárez

David de la Cruz Sánchez Rodríguez

Carlos M. Travieso González

Antonio G. Ravelo García

Editores:

José M. Canino Rodríguez
Jesús B. Alonso Hernández
Santiago T. Pérez Suárez
David de la Cruz Sánchez Rodríguez
Carlos M. Travieso González
Antonio G. Ravelo García

© Todos los derechos sobre cada uno de los trabajos pertenecen a los autores.

ISBN: 978-84-09-22254-4

Grupo de Innovación Docente**Aplicaciones Tecnológicas para la Enseñanza de las TIC (ATETIC)**

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Despacho 102, Pabellón B,
Edificios de Electrónica y Telecomunicación
Campus Universitario de Tafira
35017 – Las Palmas (España)

Impreso por ATETIC de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria
Primera Edición
Noviembre 2020

Prólogo

Las **VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC** pretenden ser un foro de discusión, intercambio y difusión de experiencias docentes en el ámbito de la Innovación y la Investigación Educativa. En las mismas se abordarán temáticas relativas a metodologías y estrategias docentes para la formación en TIC, así como al uso de estas tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), tanto en la enseñanza superior como en la formación no universitaria. Las Jornadas se plantean como un escenario de participación de docentes, gestores de educación, investigadores y estudiantes, para abordar las cuestiones relativas a: adquisición y verificación de competencias, metodologías y recursos para la enseñanza-aprendizaje, evaluación del aprendizaje, uso de nuevas tecnologías, gestión de la calidad de titulaciones, así como otras materias relacionadas con la innovación educativa.

Sin duda, esta edición está condicionada por la crisis de la COVID-19 la cual ha derivado en un vertiginoso proceso de adaptación de la programación académica a escenarios de enseñanza no presencial. Ello ha supuesto un reto sin precedentes en el que toda la comunidad educativa ha adaptado las metodologías de enseñanza-aprendizaje en un periodo de tiempo imprevisiblemente corto. Por esta razón, las Jornadas pondrán especial énfasis en la difusión, discusión y análisis de las experiencias docentes llevadas a cabo en este contexto, así como en los nuevos desafío y oportunidades que se abren a partir del trabajo realizado.

Las diferentes áreas temáticas de **INNOEDUCATIC 2020** son las siguientes:

1. Metodologías Docentes
2. Materiales y Recursos Didácticos
3. Aprendizaje mediante herramientas TIC
4. Uso de Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento
5. Adquisición de Competencias
6. Técnicas y Herramientas para la Evaluación
7. Acción tutorial y mentoría en un Centro Docente
8. Integración y orientación del estudiante
9. Experiencias de coordinación y seguimiento en una titulación
10. Competencias digitales
11. Experiencias educativas en el contexto de la COVID-19
12. Otros aspectos de la Innovación Educativa

En Las Palmas de Gran Canaria a 19 de noviembre de 2020

**Comité Organizador de las VII Jornadas Iberoamericanas de
Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC**

Comité Organizador

Presidente:

José Miguel Canino Rodríguez (ULPGC)

Vice-Presidente:

Santiago T. Pérez Suárez (ULPGC)

Secretario:

Jesús B. Alonso Hernández (ULPGC)

Vocales

Carlos M. Travieso González (ULPGC)

David Sanchez Rodriguez (ULPGC)

Antonio G. Ravelo García (ULPGC)

Miguel Ángel Quintana Suárez (ULPGC)

María Soraya García Sánchez ULPGC)

Carmen Isabel Luján García (ULPGC)

José Juan Castro Sánchez (ULPGC)

Mirian Martín Paciente (ULPGC)

Comité Técnico-Científico

Agustín Salgado de la Nuez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Agustín Sánchez Medina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Alberto Pedrouzo Ulloa (atlanTTic Research Center, Universidad de Vigo, España)
Ana Cano Ramírez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Ángel Mario García Pedrero (Universidad Politécnica de Madrid, España)
Antonio Fernández (Universidad de Vigo, España)
Antonio G. Ravelo García (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Antonio Samuel Almeida Aguiar (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Aranzazu Berbey (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)
Boris Ramos (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador)
Carlos M. Travieso González (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Carlos Ramírez Casañas (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Carmen Isabel Luján García (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Carmen Nieves Ojeda Guerra (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Celia Martín de León (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Daniel López Fernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Daniela Cecic (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
David Sánchez Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Desiderio García Almeida (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Dionisio Rodríguez Esparragón (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Domingo Marrero Marrero (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Eduardo Quevedo Gutiérrez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Francisco E. Jarabo Friedrich (Universidad de La Laguna, España)
Francisco J. Marcello Ruiz (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Francisco Rodríguez Esparragón (Gobierno de Canarias)
Francisco Vargas Bonilla (Universidad de Antioquía, Colombia)
Gema A. Castillo (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)
Humberto Álvarez (Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá)
Ignacio Marín-García (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador)
Isabel De La Torre Diez (Universidad de Valladolid, España)
Javier Sánchez Medina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Jessica Pérez-Luzardo Díaz (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Jesús B. Alonso Hernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Jordi Solé-Casals (Universidad de Vic, Catalunya, España)

Comité Técnico-Científico

Jorge Arroyo Hernández (Universidad Nacional de Costa Rica)
José Alberto Herrera Melián (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
José Cabrera Peña (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
José Jaime Sadhwani Alonso (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
José Luis Ballesteros Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
José Luis Zamora Manzano (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
José María Santos Rovira (Universidade de Lisboa, Portugal)
José Miguel Canino Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
José Raduán Jaber Mohamad (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Juana Rosa Suárez Robaina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Lucía Díaz Vilariño (Universidad de Vigo, España)
Luis Gómez Déniz (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Manuel Medina Molina (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
María del Cristo Adrián de Ganzo (Universidad de La Laguna, España)
María del Pilar González de la Rosa (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Miguel Ángel Ferrer Ballester (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Miguel Ángel Quintana Suárez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Modesto Castrillón Santana (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
María Nayra Rodríguez Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Nelson Monzón López (CMLA, ENS Paris-Saclay, Francia)
Neus Lagunas (Universidade Nova de Lisboa, Portugal)
Nora Barroso (Universidad del País Vasco, España)
Patricia Chávez-Burbano (Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador)
Pedro Luis Castro Alonso (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Pedro Manuel Hernández Castellano (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Petra de Saá Pérez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Rafael Socas (Telefónica, España)
Ricardo Santana Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Rubén Lijó Sánchez (Vector Producciones, S.L.)
Salvador Benítez Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Santiago T. Pérez Suárez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Sofía Martín González (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Soraya García-Sánchez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)
Teresa González Pérez (Universidad de La Laguna, España)
Vicente Mena Suárez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España)

Programa Técnico

Inauguración

D. Rafael Robaina Romero

Excelentísimo y Magnífico Rector de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

D. José Miguel Canino Rodríguez

Presidente de las VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC

Sesión plenaria I

D. Fernando Posada Prieto

Docente, investigador, divulgador y formador en tecnologías educativas

Desafíos y oportunidades de una escuela digital en tiempos de cambio..... 1

Sesión plenaria II

Dra. Dña. Juana Rosa Suárez Robaina

Vicedecana de Cultura e Igualdad de la FCEDU.

Directora de la revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación *El Guiniguada*.

Retos y desafíos en la gestión digital de una revista científica: el caso de El Guiniguada 3

Sesión 1A

Competencias Digitales y Herramientas TIC

Albano De Alonso Paz

Tecnología y redes para la transformación de la educación: El Español como Puente 5

Melany Vanessa Rodríguez de León, Pedro Francisco Alemán Ramos and Juan Carlos Martín Quintana

Función educativa de la parentalidad y la tecnología digital: propuestas para el desarrollo de las competencias digitales desde el padre. Una revisión narrativa. 13

Estefanía de Los Dolores Gil García and Pedro Francisco Alemán Ramos

El estado global de la investigación sobre competencias digitales y sus tendencias: un análisis bibliométrico 21

Aida María De Vicente Domínguez and Nereida Cea Esteruelas

Uso de la tecnología para el aprendizaje y el conocimiento: competencias digitales para buscar información en Google..... 29

Sesión 1B

Materiales y Recursos Didácticos

Nereida Cea and Aida de Vicente

***El uso del podcasting en el aprendizaje: evaluación de usos y experiencias en la literatura académica* 35**

Pedro L Castro, Rafael Gines, Juan Hernández, Juan Andrés Ramírez González, Blanca Mompeó, Lilian Pérez, Aurora Baraza, Aurelio Rodríguez, Manuel Maynar and Miguel Ángel Rodríguez-Florido

***Resultados del uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud* 41**

Milagros Torres-García, Margarita González-Martín, José Luis Martín-Barrasa, Vanessa Mendoza-Grimón, Isabel Marrero-Arencibia and María Teresa Tejedor-Junco

***Propuesta de recursos didácticos para el aprendizaje sobre el uso apropiado de antibióticos en la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato* 49**

Mercedes de Los Ángeles Rodríguez-Rodríguez and Juan Manuel Parreño-Castellano

***De los mapas de papel a los mapas digitales: una experiencia pedagógica*..... 57**

Sesión 2A

ABP y Clase Invertida

Dunia E. Santiago and Elisenda Pulido-Melián

***Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico* 63**

Carlos M. González-Alcón

***Aula invertida en una asignatura básica del Grado en Biología* 71**

María-Isabel Jiménez-Serranía

***Aproximación al Aula invertida en Farmacología*..... 77**

Sesión 2B

Robótica y Realidad Virtual

Alejandro Martí Gil, Daniel Aponte Núñez, Eduardo Quevedo Gutiérrez, Pedro Manuel Hernández Castellano, Alberto Zapatera Llinares, Himar Fabelo Gómez, Samuel Ortega Sarmiento, José María Cabrera Peña, José Juan Quintana Hernández and Gustavo Marrero Callico

***Desarrollo multidisciplinar de una plataforma de robótica educativa* 85**

Eduardo Quevedo, Judit Álamo Rosales, Juan Pablo Marqués Romero, José Juan Quintana Hernández, Alejandro Martí Gil, Daniel Aponte Núñez, Cristina Fernández Rodríguez, María Victoria Aguiar Perera, José Antonio Monzón González, Laura Gamero Tapia, Miguel Ángel Granados Mesa, Alejandro Santana Coll, Josefa Caballero Mena, Raúl Guerra Hernández, María Díaz Martín, Eugenio Gil Quintana, Pedro Manuel Hernández Castellano, Gustavo Iván Marrero Callicó, Sebastián Miguel López Suárez, José María Cabrera Peña, Aurelio Vega Martínez, Jorge Emilio Monagas Martín, Pedro Hernández Fernández, Himar Fabelo Gómez, Samuel Ortega Sarmiento and Alberto Zapatera Llinares

Expectativas del profesorado en la implementación curricular de una plataforma modular de robótica educativa..... 93

Irene Hernández Ruiz, Carolina Gómez Fernández and Pedro Fonseca Solano
Realidad virtual inmersiva en el aula: Oculus Quest como recurso didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje. 101

Daniel Becerra Romero
Un quinquenio del proyecto formación de formadores en robótica: La experiencia de un proyecto de extensión universitaria en Costa Rica 109

Sesión 3.A

Títulos y competencias

Daniela Celia Montesdeoca-Ramirez, Carmen Nieves Hernández-Flores, Carmen Medina, José Enrique Hernández-Rodríguez, Lucía Cilleros-Pino, Maximino Díaz-Hernández and Juan Alberto Corbera-Sánchez
Análisis del Trabajo Fin de Grado en estudiantes de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas 117

Carmen Delia Medina-Castellano, Daniela-Celia Montesdeoca-Ramirez, Carmen-Nieves Hernandez-Flores, José Enrique Hernández-Rodríguez, Lucía Cilleros-Pino, Maximino Díaz-Hernández and Juan Alberto Corbera-Sánchez
El Trabajo Fin de Grado en el Grado de Enfermería de la Universidad de Las Palmas: Propuestas de innovación143
..... 125

Juan Alberto Corbera, Maria del Carmen Muñoz Ojeda, Inmaculada Morales Fariña, Alberto Arencibia Espinosa and Carmen Delia Medina Castellano
Análisis del Trabajo de Fin de Grado en la titulación de Graduado/a en Veterinaria por la ULPGC..... 133

Daniela-Celia Montesdeoca-Ramirez, Carmen-Nieves Hernandez-Flores and Carmen Delia Medina-Castellano
Necesidades formativas de los profesores asociados en Ciencias de la Salud: Una propuesta de innovación 143

Elicer Alvarado, Andres Hernandez, Elliese Judge, Luis Atencio and Aranzazu Berbey Alvarez
El Informe Criminológico como Metodología de Innovación Docente..... 151

Elena Casado Patricio
Análisis estadístico de la matrícula por sexo y turno en el Campus Dr. Víctor Levi Sasso para el año 2017 de la UTP 155

Sesión 3.B

Propuestas metodológicas I

Karla Miranda Benavides, Gaudy Prendas Aguilar and Yanixa Miranda Benavides
Utilización de tres estrategias para el desarrollo de competencias en el ámbito universitario: elevator pitch, debates y talleres 163

Carmen Lidia Aguiar Castillo, Victor Guerra-Yanez, Edgar Arce-Santana, Martín Luna-Rivera and Rafael Perez-Jimenez
¿Cómo estimar la motivación en el proceso de aprendizaje? Una herramienta basada en modelos de Markov..... 173

Irene Acosta Manzano
Análisis del disfrute de alumnado adulto para el diseño de tareas..... 181

Araceli Iravedra
Paideia, poesía e ideología: un nuevo canon escolar como herramienta de pedagogía cívica 187

Carlos de Las Heras-Rosas, Rafael Conejo Trujillo, José María García de Diego and María Remedios Zamora Roselló
La triple hélice de la innovación educativa: ¡muévete frente a un reto social!..... 193

Marcos Mortensen Steagall and Tatiana Tavares
Diseño como atelier educativo de Aotearoa Nueva Zelanda 199

Sesión 4A

Experiencias docentes en el contexto de la COVID-19 (I)

Aranzazu Berbey Alvarez and Rony Javier Caballero George
Whatsapp y foros: análisis estadístico de las comunicaciones por sexo para un curso de ingeniería en tiempo de Covid-19 207

Patricia Carabelli
Migración a la virtualidad: la enseñanza de comprensión lectora en inglés a distancia 215

Soraya García-Sánchez and Carmen Luján-García
COVID-19 y preferencias de enseñanza-aprendizaje: inglés en Ingeniería de Telecomunicación..... 223

Francisco Collado Campaña and Ángel Valencia Sáiz
La argumentación del alumnado ante preguntas clásicas en la Ciencia Política en tiempos del Covid-19..... 229

Lyda Yaneth Contreras Olivares, Jesús Francisco Vargas Bonilla, David Fernando Gómez Serna and Dallany Clavijo Restrepo
El bienestar y el acompañamiento estudiantil en época de pandemia: una experiencia de la modalidad virtual a la presencial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia..... 237

Sesión 4.B **Técnicas e Instrumentos de Evaluación**

Daniela-Celia Montesdeoca-Ramírez, Carmen-Nieves Hernández-Flores and Carmen Delia Medina-Castellano
La observación estructurada de la práctica clínica. Una experiencia de innovación docente en estudiantes de Enfermería..... 245

Jose A. Onieva, Jose Del Campo Avila, Nathalie Moreno Vergara and Lawrence Mandow Andaluz
La autoevaluación con la plataforma web SIETTE como estrategia de aprendizaje 251

Darío Díaz, María Isabel Porras, Miriam Bajo and Marta Velasco
Evaluación de las competencias de comunicación asistencial mediante técnicas de Role-Playing virtual: Elaboración de una propuesta de rúbrica 259

Lucía Díaz-Vilariño, Jose Luis González-Cespón, Jose Antonio Alonso-Rodríguez and Antonio Fernández-Álvarez
Una propuesta para la autoevaluación de layouts en la asignatura Oficina Técnica y Proyectos 267

Alicia Martínez-González
Breakout y autocorrección a los 7 años..... 275

Sesión 5.A **Experiencias docentes en el contexto de la COVID-19 (II)**

Daniel R Bondyale Juez, Vanesa Romero Kutzner, María Ascensión Viera Rodríguez and May Gómez
Examen de prácticas online de Biodiversidad Marina como medida de evaluación telepresencial. 283

Ana S. Ramírez Corbera, Rubén S. Rosales Santana, J. Raduán Jaber Mohamad and José B. Poveda Guerrero
¿Los alumnos realmente han copiado con los exámenes en línea? Análisis de los resultados de cinco cursos docentes 291

Juan-Francisco Álvarez-Herrero

La competencia digital del alumnado universitario de educación ante el reto del cambio a modalidad de enseñanza online por la COVID-19. Estudio de caso sobre la efectividad de una formación previa 299

Emilia Santana Ramos, Laura Miraut Martín and Antonio Tirso Ester Sánchez
El cambio de paradigma tecnológico ante la COVID-19 en el ámbito de la Filosofía del Derecho 305

Javier Romero, Felipe Romero, Gerardo Bandera and Luis F. Romero
Un sistema de evaluación de innumerables variantes para tiempos de confinamiento 313

Sesión 5.B Gamificación

Guido Santos and Carolina Pérez
Question solving-based learning in higher education course of Biochemistry..... 321

Tobias Kutzner, Marlen Meißner, Igor Nesterow, Pedro Rojas and Andreas Freytag
Concept of a cross-university question exchange platform with Moodle LMS..... 325

Christian Steinert and Tobias Kutzner
The usage of digital resources during the Corona semester at a German university 335

Tatiana María Sánchez Rodríguez
Online teaching and assessment of linguistic mediation in the Official School of Languages..... 341

Adrian Penate-Sanchez
An Integrated Approach to Teaching Digital Competences in Higher Education 349

Sesión 6.A Gamificación

Jose María Morales De Francisco, Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites, Elena Rodríguez Paz, Arminda Melián Melián and Águeda María Santana Pérez
Diseño de cartas y el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) 357

Arminda Melián Melián, Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites, Elena Rodríguez Paz, José María Morales de Francisco and Águeda María Santana Pérez
Los juegos de mesa como recurso didáctico para el desarrollo del pensamiento estratégico 365

M. Carmen Blanco-Arana, Francisco Salazar-Picó and Francisco Salguero-Caparrós
The Role of Educational Innovation at University Context: A Pedagogical Experience by Using Gamification..... 369

María-Isabel Jiménez-Serranía, Noemí Yubero Postigo, Sonia Gallego Sandín,
Inmaculada Fierro Lorenzo, Eduardo Miguel Velado and Raquel Martínez Sinovas
Experiencia de Escape Room de Fisiología 379

Carlos Jesús Sánchez and Pedro Manuel Hernández
***Metodologías motivacionales: la gamificación como camino a la excelencia
académica. Aplicación didáctica en entornos docentes universitarios.....*** 387

Magnolia Conde, José Manuel Molina Caballero and Antonio Ruiz Reyes
Evaluación puntual del aprendizaje mediante una técnica de gamificación 395

Sesión 6.B Propuestas Metodológicas (II)

Natividad Ramírez Olivares, Rafael Millán Larriva, Conrado Carrascosa, Pedro
Saavedra Santana and Esther Sanjuán Velázquez
***Evaluación de Seminarios en materias de Seguridad Alimentaria: influencia de la
metodología y la presencialidad.....*** 403

Lía De Luxán Hernández
***El cuaderno de viajes y la estrategia 'vom Kinde aus'. Ilustración de un supuesto
práctico en un aula de lengua extranjera.....*** 411

Alejandro Jiménez-Castellano, Pedro Manuel Hernández-Castellano, María
Dolores Martínez-Rivero, Ana Gómez-Flores and Ignacio Bordes-de Santa Ana
Taller las cocinas, un nuevo espacio para el aprendizaje colaborativo 419

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites, Águeda María Santana Pérez, Elena
Rodríguez Paz, Arminda Melián Melián and José María Morales De Francisco
Portfolios: evidencias eficaces del proceso enseñanza-aprendizaje..... 427

María Nayra Rodríguez and Didac Martín
Valoración del alumnado del MECU..... 435

Raquel Ramirez-Vázquez, Isabel Escobar, María Dolores Olaya, Augusto Beléndez
and Enrique Arribas
¿Qué factores podrían afectar al rendimiento académico? 443

Desafíos y oportunidades de una escuela digital en tiempos de cambio

Jueves 19 de noviembre de 2019 a las 10:30 horas

Resumen:

La digitalización de la enseñanza ha sido una necesidad impuesta por la pandemia y en los primeros compases de la crisis se realizó a marchas forzadas gracias a un considerable esfuerzo del profesorado. Esta crisis ha magnificado y puesto en evidencia algunas de las carencias de nuestro sistema educativo. La transición de lo analógico a lo digital se impone, tanto en escenarios presenciales como telemáticos o combinados, y en ese proceso de diseño curricular, repleto de toma de decisiones, es necesario afrontar una reflexión detallada y crítica sobre objetivos, contenidos, herramientas, metodología, criterios organizativos, implicación social y familiar, procedimientos de evaluación, formación del profesorado, etc. Surgen desafíos importantes que representan una excelente oportunidad para avanzar hacia una escuela acorde con los tiempos actuales donde seamos capaces de favorecer un aprendizaje del alumnado más activo, competencial, social, afectivo y tecnológico.



D. Fernando Posada Prieto

Docente, investigador, divulgador y formador en tecnologías educativas

D. Fernando Posada Prieto es docente investigador, divulgador y formador en tecnologías educativas para alumnado, profesorado y familias. Ponente habitual en congresos y jornadas regionales y nacionales sobre distintos temas: pensamiento computacional y robótica, gamificación, metodología, organización y gestión de recursos TIC, redes sociales, creatividad digital, entornos virtuales de aprendizaje, etc. Ha trabajado en la Consejería de Educación de Asturias (España) como asesor técnico docente dentro del programa de innovación educativa Educastur coordinando proyectos como el Navegador Educativo, Educastur Blog, Mochila Digital, Educastur

Campus, entre otros. Coordinador de distintos proyectos de producción de materiales multimedia para el Ministerio de Educación español: Ludos, Proyecto Pi, etc. Participó activamente en el piloto de implantación del programa Escuela 2.0 a nivel nacional. Es autor, coordinador y tutor de cursos de formación a distancia del profesorado y familias sobre el uso educativo de las TIC para el MEC, Aula Mentor, Consejería de Educación de Asturias y de Canarias: diseño de recursos multimedia, uso de blogs, ciudadanía digital, diseño de videojuegos , etc. Durante los últimos años ha desempeñado el puesto de asesor de Tecnologías Educativas en el Centro del Profesorado de Lanzarote (Islas Canarias, España) diseñando y poniendo en práctica distintos proyectos de innovación sobre integración de las tecnologías emergentes en el aula.

Retos y desafíos en la gestión digital de una revista científica: el caso de El Guiniguada

Viernes, 20 de noviembre de 2020 a las 10:45

Resumen:

La intervención **Retos y desafíos en la gestión digital de una revista científica: el caso de El Guiniguada** pretende trazar un recorrido por el (nuevo) perfil que supone la integración de las revistas digitales en el espacio académico universitario. El acceso libre al conocimiento y difusión científica, como bandera de las revistas digitales, es su activo más importante y al mismo tiempo su reto constante. Su requisito de servir de plataformas de investigación *externalizadas* las convierten en un foro de comunicación al servicio de la comunidad científica foránea y quizá por ello no suficientemente conocidas *en casa*. Su desempeño pone a prueba, además, el repertorio y competencia digital de quienes las gestionan, a veces, desde un camino de aprendizaje autoguiado. En el ámbito de la innovación educativa son, sin duda, un estratégico escenario para comunicar nuevos enfoques y perspectivas didácticas. Y desde el punto de vista de su gestión, supone no solo conocer los rudimentos de la edición en plataformas como OJS sino también procurar el acomodo a las exigencias de las bases de datos y repertorios especializados de indexación.

Palabras clave: revistas científicas, tecnología aplicada al conocimiento (TAC), gestión editorial digital, El Guiniguada



Dra. Juana Rosa Suárez Robaina

Vicedecana de Cultura e Igualdad de la FCEDU.

Directora de la revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación El Guiniguada.

Doña Juana Rosa Sárez Robaina es Doctora en Filología Española (ULPGC, 1999) con Licenciatura previa en Filología Hispánica (UNED, 1988). Titular (en excedencia voluntaria) de Enseñanza Secundaria (Especialidad de Lengua castellana y Literatura).

Docente e investigadora en la Facultad de Ciencias de la Educación (FCEDU) en la que ostenta el cargo de Vicedecana de Cultura e Igualdad. Pertenece al Departamento de Didácticas Específicas de la ULPGC. Con formación especializada en la Didáctica del Español para extranjeros (*2 Másteres*) y *Experto* universitario en Docencia universitaria. Premio de investigación Viera y Clavijo (2000, Letras, Sección Literatura). Directora de la revista científica *El Guiniguada*. Intereses de investigación: por un lado cuestiones de Hermenéutica, Educación literaria y Metaliteratura; por otro, la Didáctica del Español (L1 y ELE), su cultura y literatura, en contextos escolares interculturales. Dentro de esta última, con el foco en el uso de recursos y escenarios (*Realia* con escritura, Edublog...) que incrementen la motivación y participación del aprendiz. Miembro del Programa de *Doctorado en Estudios Lingüísticos y Literarios en sus Contextos Socioculturales* de la Escuela de Doctorado ULPGC. Miembro del GIR MES (Grupo de Investigación Reconocido, "Motivación, Educación y Salud"). Miembro del GIE 07 (Grupo de Innovación Educativa "Generación de Recursos Didácticos para la Renovación Metodológica según el EEES").

Tecnología y redes para la transformación de la educación: El Español como Puente

Albano de Alonso Paz

Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias

RESUMEN

El Español como Puente es un proyecto escolar diferente que trata de generar inercias e interacciones basadas en un ejercicio de enseñanza horizontal en el que todos los estudiantes integrantes, a través de intercambios lingüísticos orales y escritos, tengan las mismas oportunidades de aprendizaje unidos en la diversidad. Nació en 2018 bajo la coordinación de profesorado y alumnado del IES San Benito -un centro escolar de la isla de Tenerife (Canarias, España)- y aglutina a través de una red digital de aprendizaje colaborativo en la que participan medio centenar de centros y unos 1900 estudiantes. Con la excusa de desarrollar la competencia comunicativa en lengua española mediante las TIC, ya sea como primera o como segunda lengua, la comunidad trabaja a través de la inclusión en torno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, con la intención de crear un modelo de escuela global en la que las diferencias sean el motor para el cambio. El Proyecto, además, plantea incógnitas sobre hasta qué punto, y más tras el impacto de la COVID-19, la transformación tecnológica puede ponerse al servicio de la educación para el desarrollo y como elemento vertebrador de la igualdad de oportunidades entre personas ubicadas en contextos geográficos, sociales y culturales muy dispares entre sí.

Palabras clave: Interacción cultural; Educación intercultural; Brecha digital; Plurilingüismo; Cooperación internacional, Inclusión, Competencia lingüística, Diversidad.

1. Introducción y contexto

En los últimos años, el mundo de la educación, sobre todo en el ámbito europeo, se ha llenado de programas y acciones internacionales entre instituciones escolares que propician la creación de estrategias de trabajo entre alumnado y profesorado de diferentes procedencias. Organizaciones como la ONU, a través de la concreción del cuarto *Objetivo de Desarrollo Sostenible* -centrado en la Educación-, y la UE, a través de la *Estrategia Europa 2020*, que contempla la Educación como un elemento capital para promover el desarrollo del conjunto de las regiones que conforman la Unión Europea, han tratado de impulsar estos encuentros cooperativos, con el fin de generar aprendizajes que conduzcan hacia el desarrollo sostenible.

Los enfoques educativos basados en la diversidad y en la interculturalidad parten, desde un ámbito político (Aguado, T. et al. 2006)¹, de propuestas como por ejemplo las incluídas en la Declaración de los ministros de educación europeos sobre educación intercultural (Conferencia Permanente de Ministros de Educación europeos: *Educación intercultural en el nuevo contexto europeo*, Atenas, Grecia, 10-12 Noviembre 2003). En ella, se aporta, entre otras, la siguiente recomendación:

* aalopaz@gobiernodecanarias.org

Ayudar a construir un entendimiento en torno a la dimensión educativa europea en el contexto de la globalización, a través de la introducción del respeto por los derechos humanos y la diversidad, de principios de gestión de la diversidad, de una apertura hacia otras culturas, del diálogo interreligioso y del "diálogo euro-árabe".

Sin embargo, en lugar de propiciar oportunidades educativas para potenciar el diálogo intercultural en educación, en muchas ocasiones se propicia justamente lo contrario: la pervivencia de estereotipos basados en una supuesta homogeneidad y la diferencia, además de una perjudicial tendencia a que se integren en las propuestas de trabajo las instituciones escolares que tienen más recursos humanos, materiales y tecnológicos para ello y se dejen de lado a aquellos contextos más marginales.



Figura 1. Interacción por videoconferencia entre estudiantes del IES San Benito (España) y del Colegio General II de Kandi (Benín)

Por otro lado, observamos que las inercias de los docentes y responsables de proyectos educativos de este tipo conllevan que se priorice el aprendizaje de lenguas “dominantes” (por ejemplo, el inglés, el español o el francés) como instrumentos de comunicación vehiculares. De esa manera, quedan fuera muchas identidades culturales y lingüísticas de esos contextos minoritarios en situación de desventaja, simplemente porque ese es lugar al que una historia construida desde una posición hegemónica los ha relegado.

Con esta tendencia, además, no se suele desarrollar una conciencia plurilingüe en el individuo, ya que la idea que permanece es aquella que coloca a determinadas formas de expresión como las más relevantes para la sociedad, mientras que las lenguas o variedades minoritarias suelen olvidarse o desprestigiarse, ya que se consideran de poca utilidad o de escaso prestigio.

En documentos como *Multilingüismo: una ventaja para Europa y un compromiso compartido*, Comunicación de la Comisión Europea al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones (2008), ya se adelantaron ideas interesantes para la utilización de la diversidad lingüística como herramienta favorecedora del diálogo entre culturas, como por ejemplo la presentación de la lengua no solo con un mero instrumento de comunicación, sino también como un pilar de la relación intercultural-; sin embargo, los enfoques didácticos dominantes del bilingüismo o el multilingüismo en ocasiones olvidan que en la propia conformación de cada lengua materna hay una identidad plural y diversa que puede contribuir, a través de la interacción, a que los estudiantes valoren la diversidad lingüística no por su vinculación a identidades nacionales, sino como una muestra más de la heterogeneidad que encierra cada individuo en una sociedad dinámica y cambiante.

La comprensión del plurilingüismo debe llevar a la conclusión, así, de que todo individuo, en su conformación como ser social, se encuentra inmerso un proceso de asimilación cultural diverso en el que las lenguas no son

compartimentos aislados sino que, en una mirada intercultural, “están en correlación e interactúan unas con otras” (González D., Charden, P. y ; Tost, M. A. Eds. 2011, p. 249)⁵. Así, las situaciones de aprendizaje que emprendamos en las escuelas para trabajar la competencia comunicativa deben tender a dicho modelo, para el cual la tecnología y las herramientas de las TAC se presentan como instrumentos de un enorme valor didáctico, ya que contribuyen al avance hacia un modelo de enseñanza multidireccional.

2. Desarrollo de la experiencia

[El Español como Puente](#)⁴, proyecto en línea de aprendizaje lingüístico e intercultural entre escuelas de todo el mundo impulsado por docentes y estudiantes de un centro escolar público de Tenerife (Islas Canarias), nació con la idea de ser una iniciativa escolar diferente a otras experiencias educativas de cooperación internacional. El Proyecto tiene, así, como misión prioritaria, la generación de interacciones comunicativas en múltiples formatos digitales donde primen propuestas educativas de carácter horizontal en las que todos los estudiantes participantes, más allá de los roles preestablecidos y de los efectos de la llamada “brecha digital”, tengan las mismas oportunidades de aprendizaje a través del diálogo y la unión en la diversidad.

Para ello, en la configuración metodológica inicial se parte de los cimientos pedagógicos del aprendizaje colaborativo, por cuanto las acciones que se planifican se nutren de los principios de diversidad y complementariedad, así como la consecución de un producto final como muestra de aprendizaje significativo (Malik y Sánchez, 2009)⁶: el resultado de las propuestas didácticas supondrá siempre una movilización de lo aprendido en una situación novedosa, en la que el alumnado del “centro exportador” contribuye con sus acciones, en un ejemplo de mediación intercultural, a la búsqueda del dialogo, la convivencia y la cohesión social en una comunidad global en la cual se siente protagonista. El aprendizaje se constituye, así, “como un logro personal en un contexto social específico y dinámico” (Aguado. 2010, p. 206)². De ello también podemos deducir que otra de las tendencias metodológicas en la que se inspira El Español como Puente es el denominado Aprendizaje-Servicio: “las prácticas de A-S requieren de la implicación (cognitiva, afectiva y relacional) del alumnado para explorar posibles interconexiones entre la reflexión y la acción con el propósito de intentar solucionar problemas reales que afectan a la comunidad” (Mayor y Rodríguez, 2015, p. 274)⁷.



Figura 2. Debate de escolares del IES San Benito con estudiantes de Camerún y de Sudáfrica, desde Casa África (Las Palmas de Gran Canaria, España)

El Español como Puente, que arrancó en junio de 2018, busca también despertar inquietudes y desafíos en el mundo de la educación formal, con el fin de alertar a las instituciones sobre las siguientes incógnitas: ¿hasta qué punto el avance de la tecnología en la educación puede estar generando más desigualdades en su aplicación en proyectos escolares colaborativos? Por el contrario, ¿la transformación tecnológica en el campo de la enseñanza es capaz de contribuir realmente a la unión en la diversidad y, por lo tanto, a la erradicación de las desigualdades? ¿Cómo superar la “brecha digital” para favorecer el establecimiento de alianzas internacionales y contribuir de esa manera al Objetivo nº 17 de las Naciones Unidas? (“Establecimiento de alianzas para el logro de los objetivos”).



Figura 3. Alumnado del IES San Benito mientras gestiona el canal de YouTube del Proyecto

Los contextos educativos participantes son un total de 50 y se benefician, según los últimos recuentos con fecha de octubre de 2020, unos 1900 estudiantes. Las instituciones educativas participantes abarcan, por citar algunos ejemplos, centros de zonas en situación de pobreza del África subsahariana, escuelas profesionales de idiomas como la financiada por la Fundación Vicente Ferrer (Anantapur, India), centros educativos del Ministerio de Educación del Gobierno de España en el exterior, escuelas públicas, centros privados internacionales, universidades, etc. Todos ellos están unidos con un mismo propósito: utilizar las TIC y las técnicas de aprendizaje colaborativo para crear, a través de una red de cooperación internacional, un modelo de escuela global en donde estudiantes de lengua española de distintas procedencias convierten sus interacciones comunicativas entre iguales en enriquecedoras oportunidades de aprendizaje en torno a los principales desafíos del planeta.

En el IES San Benito, centro coordinador, se benefician en el curso 2020-2021 los estudiantes de 4º ESO (80 alumnos y alumnas) a partir de las actividades que diseñan desde la materia de Lengua Castellana y Literatura de este nivel, en donde tanto el currículo como la programación didáctica se orientan hacia la movilización del Proyecto. En función del curso escolar, el alumnado beneficiario ha cambiado año tras año según aspectos organizativos:

Curso escolar	Nivel educativo del alumnado beneficiario	Franja de edad del alumnado de otros países
2018-2019	4º ESO	Desde los 13 años de edad a estudiantes universitarios de español a jóvenes posuniversitarios que aprenden español para facilitar su acceso al mundo profesional.
2019-2020	3º ESO y 1º Bachillerato	
2020-2021	4º ESO	

Figura 4. Tabla de niveles escolares de alumnado participante. Elaboración propia.

3. Algunos resultados

Con la intención de comprender y valor la riqueza de la diversidad social y cultural en los distintos contextos de aprendizaje formal en los que se interviene, a través de las interacciones lingüísticas, se han planteado y llevado a cabo otras actividades a través de distintos formatos y propuestas, todas ellas bajo la “excusa” de desarrollar de manera conjunta la competencia en comunicación lingüística desde un enfoque intercultural, como forma de enriquecer la propia competencia y de favorecer una conciencia plurilingüe.

Así, una de las primeras actividades que se llevó a cabo fue la creación de materiales audiovisuales subtítulos y en formato digital en los cuales se presentaban los alumnos y las alumnas de los distintos lugares, daban a conocer su contexto educativo y explicaban desde su propia óptica matices de su entorno cultural y patrimonial. Dicho material fue compartido como material de trabajo entre todos los miembros de la comunidad de aprendizaje creada a través del [canal de YouTube](#) que gestiona el propio alumnado del IES San Benito, con lo cual, además de su utilización con fines didácticos para materias donde se trabajan destrezas comunicativas orales en lengua materna o extranjera, se tuvo una primera toma de contacto con la realidad plural y diversa que forma parte de El Español como Puente.

El material didáctico más destacado se ha ido ubicando en el canal de El Español como Puente de acuerdo con las siguientes temáticas o secciones que han establecido los propios estudiantes del IES San Benito: Presentaciones de alumnado, Un puente contra la violencia de género, Medios de comunicación, Feliz 2020, Feliz 2019, Día del Libro 2020, Presentaciones del Proyecto, Trabajos por videollamada, El Día de la Paz a través de Galdós, Presentación de centros participantes en #EleComoPuente, Cultura y Patrimonio, Poema de Pedro Lezcano y Emergencia Educativa mundial COVID-19. En la fecha actual, hay alojados en este canal un total de 153 materiales audiovisuales, creados en su mayoría por el propio alumnado.

Las acciones de carácter diacrónico dieron paso a fórmulas sincrónicas de trabajo en las cuales las alumnas y los alumnos de distintos contextos empezaron a interactuar mediante el formato de la videollamada en directo, con el fin de trabajar de manera colaborativa a partir de distintos focos de interés, siempre desde la perspectiva intercultural: el Día Escolar de la Paz y la No Violencia (30 de enero), el Día de las Lenguas Maternas, el Día del Voluntariado, el Día de la Mujer, la sostenibilidad en las ciudades y pueblos del mundo, etc.

Son de especial interés las actividades llevadas a cabo por el Día Internacional de la Lengua Materna, que se celebra anualmente el 21 de febrero. En 2019, por ejemplo, el alumnado del IES San Benito, del Colegio General II (Kandi, Benín) y del Colegio de Lalane (Thiès, Senegal) realizaron una puesta en común a través de un debate en línea por videollamada en donde compartieron características de la variedad lingüística canaria y de las lenguas maternas que hablaban los jóvenes africanos. De esa manera, El Español como Puente pretende no una muestra más de “colonización lingüística” de las muchas ocurridas a lo largo de la historia, sino más bien contribuir a la defensa y el empoderamiento de las distintas identidades culturales que conforman el Proyecto, como por ejemplo ocurre con esas lenguas indígenas de diversos países africanos. Además, siempre está presente en este tipo de actividades la intención principal del alumnado hispanohablante de la escuela exportadora –el IES San Benito–: poner en práctica sus aprendizajes lingüísticos trabajados en sus clases de Lengua para favorecer la adquisición de destrezas comunicativas en español de los estudiantes de otros contextos.

Por otro lado, también se llevó a cabo, como una de las acciones más destacables, una actividad en la que cinco alumnas del IES San Benito se desplazaron a la sede de la Real Academia Española de la Lengua el Día del Libro para, desde allí conectarse simultáneamente con estudiantes del Colegio Parque de España de Rosario (Argentina) y del Colegio Miguel de Cervantes São Paulo (Brasil) para demostrar que los diccionarios digitales y las herramientas lingüísticas tecnológicas no solo sirven para trabajar con los textos la profundización en las destrezas gramaticales, léxicas y ortográficas, sino también para compartir aprendizajes y acercar culturas, como forma de entendimiento escolar a través de la cooperación.



Figura 5. Un momento del encuentro virtual en la Sede de la RAE (Madrid, España)

El Español como Puente planteó su reto más importante de trabajo cuando una representación de alumnas del IES San Benito se erigieron como “embajadoras de la diversidad”, para visitar, en la primera quincena de mayo de 2019, la Delegación Permanente de España ante la UNESCO (París, Francia) para presentar a esta institución internacional nuevas fórmulas para usar la tecnología en beneficio de la inclusión educativa y de desarrollo de la interculturalidad en la escuela, con la intención de contribuir a una educación de calidad como generadora de igualdad de oportunidades, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El trabajo que se presentó en París, además, fue el resultado de un trabajo colaborativo que realizó en línea alumnado de 4º ESO del IES San Benito y estudiantes del Colegio Español de Rabat (Marruecos).

Las circunstancias derivadas de la COVID-19 y su impacto en la educación, lejos de debilitar la idea originaria del Proyecto, sirvió como aliciente para mantener los vínculos educativos de los estudiantes y docentes a través de las herramientas tecnológicas que ya estaban disponibles, fundamentalmente el canal del proyecto. Así, durante los meses que duró el confinamiento, los centros participantes realizaron trabajos en equipo y material audiovisual colaborativo para compartir con la comunidad en los que contaron sus experiencias y vivencias en torno a la educación a distancia, así como sus emociones en relación con lo que el planeta estaba viviendo. Todo ello convirtió El Español como Puente en una oportunidad para seguir estrechando lazos en pleno confinamiento, a pesar de las dificultades y mediante los recursos que ofrece el desarrollo tecnológico aplicado a la comunicación y la educación.

En esa misma línea, también durante la cuarentena se realizó un encuentro virtual -en línea y retransmitido en abierto a la comunidad internacional- entre distintos docentes integrados en la iniciativa, que debatieron sobre el impacto de la pandemia en el sistema educativo, enfocado desde los distintos puntos de vista, ópticas y situaciones planteadas en cada país. En total, durante los meses de marzo y junio de 2019 se divulgaron en la sección “Emergencia educativa mundial COVID-19” del canal de YouTube un total de 26 producciones audiovisuales elaborada por estudiantes y docentes de distintos puntos del planeta.

4. Conclusiones

El Español como Puente despeja algunas incógnitas y abre posibles puertas en el proceso de creación de un modelo educativo basado en la concepción de “la enseñanza como una experiencia personal de interacción” (Aguado, 2010, p. 210)², la transformación social y en la búsqueda común de soluciones a unos problemas sobre los que ya pocos y pocas niegan su carácter global. La meta de este modelo que proponemos se encontrará en la transformación de la forma de

concebir la enseñanza y el aprendizaje de todas por parte de todas personas integrantes de la red –docentes o alumnado-, con el fin de contribuir a la llamada ciudadanía mundial, entendida esta, tal y como expone la UNESCO en *Educación para la ciudadanía mundial. Temas y objetivos de aprendizaje*, “dentro de un sentido de pertenencia a una comunidad más amplia y a una humanidad común que hace hincapié en la interdependencia política, económica, social y cultural y en las interconexiones entre los niveles local, nacional y mundial” (2015, p. 14)⁹.



Figura 6. Tres estudiantes del IES San Benito presentan en la Sede de la UNESCO (París, Francia) El Español como Puente

La creación colectiva de conocimiento a través de los avances tecnológicos se presenta, así, mediante experiencias como las llevadas en El Español como Puente, como una de las fórmulas más eficaces para reducir las desigualdades. Así, cualquier muestra de *software* social (Risquez, Rubio y Rodríguez, 2009)⁸ que pueda llevarse a la práctica en este sentido fomenta la creación de redes participativas en donde prima la erradicación de jerarquías y el aprendizaje horizontal: cada individuo utiliza la aportación tecnológica para crear un espacio de contribución a la comunidad en el que se rompen los esquemas propios de la educación tradicional y se tiende a un modelo de enseñanza en el que se eviten en lo posible las estructuras jerárquicas.

Las posibilidades de éxito, consolidación y exportación de las acciones educativas que se generen, en definitiva, desde #EleComoPuente a otros contextos que quieran sumarse a esta iniciativa dependerá en gran parte de la ilusión y la ganas de aprender que tengan los docentes que se encuentren detrás, así como del impacto que haya causado en sus prácticas metodológicas, en una era en la que la COVID-19 ha destapado diversas situaciones de desventajas educativas ante la llamada “brecha digital”. En todo caso, el Proyecto debe mantener salvaguardada su idea germinal de transformación como la generación de un proceso que va de abajo a arriba, en el que es fundamental la primacía del empoderamiento de los estudiantes integrantes a la hora de gestionar su capacidad de generar de cambios. Esta impronta innovadora, en todo caso, debe mantenerse, puesto que fue el espíritu con el que nació el Proyecto y puede convertirse ahora en la llave, en estos tiempos de enorme incertidumbre y complejidad, que convierta a las nuevas fórmulas de aprendizaje basadas en la cooperación digital en instrumentos favorecedores de la equidad y la justicia social.

5. Bibliografía

- [1] Aguado, T. et al. (2006). *Guía Inter. Una guía práctica para aplicar la educación intercultural en la escuela*. Recuperado de <https://www2.uned.es/grupointer/colentrenanos001pc.pdf>

- [2] Aguado, T. (2010). *Diversidad e igualdad en educación*. Madrid: UNED.
- [3] Aguado, T. (septiembre de 2011). Redes de Cooperación: I Espacios de Diversidad e Igualdad en Investigación Educativa. *Investigación y Educación en un Mundo en Red*. XV Congreso Nacional y I Internacional de Modelos de Investigación Educativa, Madrid, España.
- [4] “El Español como Puente”: un hermanamiento intercultural entre escuelas de todo el mundo para aprender español y difundir su cultura. Recuperado de <https://elecomopuente.org/>
- [5] González D., Charden, P. y Tost, M. A. (Eds.) (2011). *L' intercompréhension et les nouveaux défis pour les langues romanes*. Agence universitaire de la francophonie, Paris: Union latine.
- [6] Malik, B. e Sánchez, I., El aprendizaje colaborativo. En Aguado, T. y Del Olmo, M. (coord.). (2010). *Educación intercultural. Perspectivas y propuestas*. Madrid: Ramón Areces.
- [7] Mayor, D. y Rodríguez, D. (2015). Aprendizaje-Servicio: construyendo espacios de intersección entre la escuela-comunidad-universidad. *Revista Profesorado*. Vol. 19, nº 1. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/viewFile/41033/23319>
- [8] Riskey, A.; Rubio, M. J.; Rodríguez, G. (2009). Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en Educación Intercultural. T. Aguado y M. del Olmo (coords.). *Educación intercultural: Perspectivas y propuestas*. Madrid: CERA/UNED.
- [9] UNESCO (2015). *Educación para la ciudadanía mundial. Temas y objetivos de aprendizaje*, París, Francia: Ediciones UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233876S.pdf>

Función educativa de la parentalidad y la tecnología digital: propuestas para el desarrollo de las competencias digitales desde el padre. Una revisión narrativa.

Melany Vanessa Rodríguez de León^a, Juan Carlos Martín Quintana^b, Pedro Francisco Alemán Ramos^b

^aUniversidad de la Laguna, Campus de Guajara, s/n, 38071 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife; ^bUniversidad de Las Palmas de Gran Canaria, Calle Sta. Juana de Arco, 1, 35004 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas

RESUMEN

¿Se puede considerar la competencia digital como una competencia parental? ¿Existe relación entre la competencia digital y la función educativa de la figura paterna? Las competencias parentales se definen como el conjunto de capacidades de los progenitores de afrontar de manera flexible y adaptativa su tarea parental, en relación con las necesidades evolutivas de sus hijos e hijas y con los estándares sociales. El objetivo de este artículo es relacionar la competencia digital con las competencias parentales y así mismo, describir la implicación y rol de la figura paterna en ellas. La competencia digital se entiende como la capacidad personal de interpretar y analizar los contenidos y recursos digitales a través de la reflexión crítica, así como, el conocimiento y utilización de las TIC. La familia es el primer entorno de desarrollo y aprendizaje de los niños y niñas y, con la entrada y consolidación de las nuevas tecnologías, se encuentra en un momento de transición y adaptabilidad de sus competencias a las nuevas realidades. En la producción científica se observa poca participación de la figura paterna en las muestras, ya sea por decisión propia o por la exclusión premeditada por parte de los investigadores. En dicha producción se advierte, además, que no se ha descrito cómo la competencia digital de los progenitores y en concreto de la figura paterna, influye en su tarea educativa parental. Se aportan sugerencias teóricas y metodológicas que pueden ayudar a las futuras investigaciones sobre ello.

Palabras clave: competencia digital, competencias parentales, parentalidad positiva, padre, figura paterna, familia, mediación parental.

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios que se están dando en todas las esferas de la sociedad vienen mediatizadas por las nuevas tecnologías siendo innegable que, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) son una herramienta fundamental y que, para poder participar en una sociedad compleja y globalizada, es importante conocerlas y utilizarlas en un nivel avanzado¹. En una de las esferas de la sociedad donde está generando mayores cambios cualitativos es en la familia, produciendo cambios en las relaciones, en la comunicación, en las normas y límites e incluso, en la estructura familiar. Disponer de una buena competencia digital ayuda a minimizar el impacto de dichos cambios en la familia siendo personas más competentes haciendo uso de las TIC y estableciendo relaciones responsables con las nuevas tecnologías y con las informaciones extraídas de ellas. Ello fomenta la actitud crítica y la responsabilidad entre la ciudadanía, así como, la adaptabilidad a los cambios acontecidos y futuros en la esfera familiar, dotándoles de mayor integración en el resto de las esferas de la sociedad.

Esta revisión está enfocada en resaltar la relación de la competencia digital enmarcada como una más de las competencias parentales de los progenitores en la actualidad y, así mismo, con la función educativa que ejerce la figura paterna en ellas. Se introducirá el tema partiendo de los cambios producidos en la sociedad desde la llegada de las nuevas tecnologías y la conceptualización de competencia digital para,

posteriormente, detallar su relación con los cambios acontecidos en la familia y con el concepto de mediación parental. Siguiendo esta línea, se relacionará el concepto de mediación parental digital con la competencia educativa de los progenitores siguiendo el enfoque de la parentalidad positiva. Finalmente, se abordará la competencia digital de la figura paterna en la familia. Como cierre, se identificarán aquellos aspectos relevantes que podrían ser de interés para futuros estudios.

2. DESDE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL A LA COMPETENCIA DIGITAL

La alfabetización digital y audiovisual es un término relativamente nuevo que acompaña a la inmersión que ha llevado a cabo las Tecnologías de la Información y Comunicación en la sociedad. Dicha alfabetización digital y audiovisual aborda los destinatarios, la conceptualización utilizada y los conceptos subyacentes, las dimensiones planteadas y las propuestas educativas relacionadas con el desarrollo de la competencia digital². Hablar de alfabetización audiovisual es integrar el término dentro del concepto de competencia digital.

Alfabetización digital es definida como “la adquisición de habilidades intelectuales necesarias para interactuar tanto con la cultura existente como para recrearla de manera crítica y libre, y en consecuencia, como un derecho y una necesidad de los ciudadanos de la sociedad de la información”³ (p.9). La verdadera brecha digital se traduce en un empoderamiento en alfabetización digital y tiene una fundamentación sociocultural, precedida por la distancia cultural entre los denominados “nativos digitales” y los “inmigrantes digitales”. Nativos digitales hace referencia a los jóvenes ya que, aprenden a utilizar las TIC de manera espontánea casi “natural” mientras que, inmigrantes digitales se refiere a los adultos, padres y profesores, quienes potencian su competencia digital a través del aprendizaje⁴.

Competencia digital viene determinada en el proyecto del Marco Europeo de Competencia Digital (DIGCOMP) como:

Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, estrategias y valores que son puestos en acción cuando usamos las tecnologías y los medios digitales para realizar tareas, resolver problemas, comunicarse, tratar información, colaborar, crear y compartir contenidos y crear conocimiento, de forma efectiva, eficiente, apropiada, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética y reflexiva para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo y el empoderamiento⁵ (p.30).

Este modelo se ha aplicado en los ámbitos educativos, de formación y empleo con diversos usos tales como, en políticas de apoyo, planificación educativa, evaluación y acreditación. DIGCOMP se desarrolla como un marco conceptual que recoge cinco dimensiones, cada una entendida en relación con las demás, y 21 subcompetencias.

Siguiendo a Soldatova y Rasskazova⁶ la competencia digital comprende cuatro competencias integradas. La primera es la competencia de información y medios basada en el conocimiento, habilidades, motivación y responsabilidad en materia de tecnologías digitales. La segunda es la competencia comunicativa sobre los conocimientos, habilidades, motivación y responsabilidad para la comunicación en línea en diversos servicios digitales y con diversas finalidades. La competencia técnica hace alusión al conocimiento, habilidades, motivación y responsabilidad en relación con el uso de los recursos digitales y software tales como la eficacia, resolución de problemas y uso de redes. Y, la competencia de consumo se basa en el conocimiento, habilidades, motivación y responsabilidad para resolver tareas de la vida cotidiana con el fin de satisfacer necesidades.

Poseer una adecuada competencia digital se relaciona con una implicación y una participación activa en la sociedad, adecuándose a los requerimientos de los avances tecnológicos y digitales que impregnan los cambios cualitativos en todas las instituciones sociales, operando de forma autónoma y crítica⁷.

3. AVANCES DIGITALES Y FAMILIA

La irrupción de las nuevas tecnologías en el sistema ecológico de la familia ha planteado un reto sin precedentes para los padres creando un desconcierto educativo, llevándolos a tomar decisiones sobre el por

qué y cómo dentro del complejo conjunto de prácticas familiares⁸. Es por ello que “el entorno familiar se postula como un factor determinante en la alfabetización digital y en la formación de ciudadanos críticos”¹.

Las TIC son una herramienta fundamental y su conocimiento y uso de manera avanzada es esencial para desenvolverse en una sociedad cada vez más compleja y globalizada. El ocio se vincula a ellas, así como el ejercicio de derechos y ciudadanía activa, la empleabilidad y el acceso a la formación permanente^{9,10,11}. También, se traduce como una nueva forma de comunicación familiar ya que permiten un mayor nivel de contacto instantáneo mutuo y a un precio relativamente bajo¹².

Díaz-Bohórquez¹³ afirma “una verdadera familia digital es aquella que tiene lo necesario y sabe cómo usarlo” (p.12). Es decir, una familia digital es la que se desarrolla y vive con las nuevas tecnologías, sabe usarlas y sabe fomentarlas para el crecimiento de la familia. Johnson y Puplampu¹⁴ hacen referencia a un nuevo subsistema ecológico agregado al modelo de Bronfenbrenner, el tecno-subsistema ecológico, en el que se añade la interacción del menor con las TIC en entornos inmediatos como el hogar o el centro educativo. Este modelo ofrece una concepción bidireccional reconociendo el efecto de las TIC en la variedad de funciones familiares y la influencia de las características familiares, extrafamiliares e individuales sobre cómo las tecnologías se asumen en el entorno familiar.

En relación con el funcionamiento familiar, las TIC afectan al funcionamiento familiar en cuanto a las nuevas formas en las que planifican y pasan tiempo conjunto, a la permeabilidad de los límites ya que, se reduce la frontera entre la esfera privada y pública, a la forma de trabajar y horarios y a la satisfacción familiar.

La brecha digital está presente en la diversidad y dinámica familiar porque ejercen de forma diferenciada el conocimiento y control parental, en base a una competencia digital potenciada y las que no^{15,16}. Cuatro variables son las que integran el concepto de brecha digital según Ballesteros¹⁷ siendo las siguientes: la disponibilidad de un dispositivo digital en el hogar, la conexión a la red en el hogar o en el centro laboral, el conocimiento de herramientas de acceso y navegación y, la competencia de transformar la información obtenida en conocimiento.

Hay otros factores que influyen en la alfabetización digital de las familias como son los personales de cada familia tales como la edad de los padres y de los hijos, el número de hijos, el tipo de hogar y la experiencia de uso de Internet por razones laborales o personales; los actitudinales como la confianza y preocupación de los padres en los medios interactivos; y, los comportamentales como la autorización y control parental, así como la limitación temporal de uso^{1,18}.

Es necesario observar el binomio familia y sociedad digital puesto que, a través de la potenciación de la competencia digital de los padres y por ende de la familia, puede acrecentar la satisfacción en las tareas parentales reduciendo la brecha digital y, además, adoptar estilos y métodos educativos más efectivos¹⁹. Es tarea de los padres como primeros proveedores de medios digitales la tarea de educar y entrenar a los hijos en materia digital y por ello, como afirman Aguaded et al.⁷, la educación en competencia digital debe empezar en la familia.

4. PARENTALIDAD POSITIVA Y MEDIACIÓN PARENTAL DIGITAL

La parentalidad ha sido estudiada por numerosos investigadores a lo largo de los años. En el Consejo de Europa de 2006 se consideró la tarea de ser padre o madre como de gran importancia, por ello promovieron la Recomendación Rec²⁰ 19, sobre Políticas de Apoyo al Ejercicio Positivo de la Parentalidad.

Se describe la parentalidad positiva como el “comportamiento de los padres fundamentado en el interés superior del niño, que cuida, desarrolla sus capacidades, no es violento y ofrece reconocimiento y orientación que incluyen el establecimiento de límites que permitan el pleno desarrollo del niño”²⁰.

Con ello se pretende que la parentalidad sea ejercida de forma responsable teniendo en cuenta que es llevada a cabo dentro de un espacio ecológico mediado por tres factores: el contexto psicosocial, las necesidades evolutivo-educativas y las capacidades de los progenitores para realizar sus tareas²¹.

Para la consecución de los objetivos y principios de la parentalidad positiva hay que partir de la base de que, los padres y madres ya poseen unas capacidades y habilidades que van implementando en su propia parentalidad, más o menos adecuadas, pero que requieren ser fomentadas bajo la esfera positiva para potenciar el ajuste positivo del desarrollo de los hijos e hijas. Como afirma Rodrigo²¹ “las competencias no

se explican, no se obligan, no se recomiendan, no se convencen, sino que se practican, se reconocen y se reflexiona sobre ellas”.

Rodrigo, Máiquez, Martín y Byrne²² definen las competencias parentales como el conjunto de capacidades que permiten a los padres afrontar las necesidades evolutivas y educativas de los hijos e hijas y con los estándares sociales, de forma flexible y adaptativa a la tarea vital de la parentalidad, aprovechando las oportunidades y apoyos de la sociedad que influyen directamente en la familia para desarrollar dichas capacidades.

En la misma línea, se puede relacionar las competencias con las funciones familiares que ejercen los padres y madres con relación al desarrollo de los menores. Respecto a la competencia parental educativa se concretan en varios aspectos expuestos por Rodrigo, Martín, Cabrera y Máiquez²³ siendo a) la calidez y afecto en las relaciones y el reconocimiento de logros, b) control y supervisión del comportamiento a través de la comunicación y la confianza, c) estimulación y apoyo del aprendizaje, d) adaptabilidad a las características del menor, e) autoeficacia parental y f) locus de control interno.

Emparejado con la competencia digital ha surgido un nuevo concepto que se enlaza con la competencia parental educativa conocido como “mediación parental digital”. Las investigaciones relacionadas con mediación parental digital se han centrado en las prácticas de los padres con respecto al uso que hacen los hijos de los medios digitales, incluyendo la visión conjunta y uso compartido, mediación activa y la restricción de acceso²⁴.

El término “mediación” en estas investigaciones hace alusión a la gestión parental en cuanto a la relación de los niños con los medios digitales²⁵. Warren²⁶ la define como “cualquier estrategia que los padres utilicen para controlar, supervisar o interpretar el contenido de los medios para los niños” (p.212). Nikken y Schols²⁷ relacionan la teoría del desarrollo de Vygotsky con la mediación ya que, es una estrategia que proporciona un andamio, especialmente cuando ocurre dentro de la zona de desarrollo próximo del niño.

Se han discernido diversos estilos y estrategias de mediación parental digital tales como el establecimiento de normas, organización espacio-temporal de límites y de apoyo^{28,29}, discutir el contenido y dar instrucciones y/o explicaciones para crear conciencia crítica y el aprendizaje, uso compartido de los medios de manera intencional, supervisión y monitorización de las actividades en línea de los menores²⁷. Cheung¹⁹ identificó en su estudio diecisiete métodos relacionados con la mediación parental digital:

“Ellos estaban: a) discutiendo regularmente con ellos las experiencias en línea de sus hijos, (b) discutiendo con ellos las amenazas planteadas por el uso de Internet, (c) alentándolos a encontrar usos constructivos para la computadora e Internet, (d) uniéndose a ellos en sus actividades en línea (...) (e) compartir conocimientos informáticos=habilidades juntos, (f) convertirse en un amigo de Facebook de su hijo, (g) recordarles cuando han usado la computadora durante demasiado tiempo o demasiado tarde, (h) restringir el uso si el rendimiento escolar se deteriora, (i) restringir la cantidad de tiempo que usan Internet, (j) establecer reglas sobre la interacción con extraños, (k) instalar software para filtrar el acceso a sitios web no deseados o para monitorear la actividad en línea de los niños; (l) establecer reglas sobre qué sitios web se pueden visitar, (m) establecer reglas sobre la descarga y carga de material, (n) establecer reglas sobre la divulgación de información personal, (o) monitorear las actividades web y la comunicación en línea de los niños (...), (p) desconectando la fuente de alimentación = conexión LAN cuando sea necesario, y (q) enviándolos a programas organizados por un grupo de jóvenes u otra organización confiable sobre cómo usar Internet con sensatez” (p.7).

La mayoría de las publicaciones sobre mediación parental digital se encuentra supeditada a la visión de los adolescentes y a su propia competencia digital, sobre todo en base a la televisión y ordenadores. Es de interés más reciente el análisis de dichos aspectos en cuanto a los videojuegos y los dispositivos como tablets y smartphones²⁴.

Un buen ajuste y desarrollo de las competencias parentales se encuentra enmarcada dentro de los principios de la parentalidad positiva. Las funciones educativas de la competencia parental educativa se encuentran enlazadas con el concepto de mediación parental digital abordado en las investigaciones sobre las estrategias que utilizan los padres en relación con sus hijos y el uso que hacen de los servicios y recursos digitales.

5. EL PADRE Y SU COMPETENCIA DIGITAL EN LA FAMILIA

Si bien es cierto que la figura paterna está siendo más investigada en estudios sociológicos, familiares y educativos, pero en el campo de competencias digitales apenas hay investigación relacionada. Como afirman Valcke et al.³⁰, los estudios disponibles apenas involucran a los progenitores, ya sea al padre, a la madre o a ambos al mismo tiempo, ya que recopilan información, casi de manera exclusiva, a través de los hijos e hijas. Dicha producción se centra en el desarrollo, beneficios y consecuencias que se extraen de la potenciación de la misma en los menores.

En los estudios relacionados con la competencia digital de los hijos e hijas, se ha encuestado las aportaciones de los padres. En algunos de ellos, se da lugar a sesgos debido a que preguntan quién es la persona que se encarga en mayor medida de la supervisión¹⁹, dando un alto índice de madres participantes excluyendo a los padres de forma deliberada. La participación de los padres es relativamente escasa, siendo entre un 25 y 35%, mientras que, las madres continúan siendo las que más se involucran en las investigaciones sobre familia^{30,31,32,33,6,34,29,35,29,25,36}. En investigaciones recientes se encuentra una muestra intencionada de padres, aunque éstos con perfiles laborales de clase social media-alta³⁷.

Partiendo de la brecha de género en el uso de los medios y servicios digitales, autores como Colley y Maltby³⁸ afirman que “la literatura de investigación sobre género e Internet sugiere que los estereotipos de género juegan un papel importante en este como en otras áreas de la actividad humana” (p.2007). Se ha encontrado que, las mujeres usan menos tiempo Internet y los medios digitales por el esfuerzo requerido^{12,39,40} así como, una menor autoeficacia y actitudes menos positivas desencadenando ansiedad⁴¹. Las mujeres utilizan las TIC para comunicarse principalmente^{42,43} mientras que, los hombres las usan para la realización de tareas³⁸ como obtener información especializada^{42,40}, para descargar material⁴⁰ y para actividades de ocio como juegos en línea^{40,44}.

En el seno familiar, se ha examinado la relación de las prácticas de mediación parental digital en relación con el uso que hacen los hijos e hijas de las TIC, desde el punto de vista del empoderamiento de la competencia digital de éstos¹. De las prácticas que incluye la mediación parental digital, Craig⁴⁵ afirma que las madres son las más comprometidas asumiendo un mayor grado de responsabilidad de supervisión^{19,46} y control^{30,31,47,35}, siendo más restrictivas en cuanto al uso de los medios digitales^{31,48,47,1} aportando mayor orientación y apoyo³⁰.

Los padres son más flexibles y menos estrictos en el uso que hacen los hijos e hijas de los medios digitales⁴⁸ prestando asistencia tecnológica³⁵ y llevando a cabo actividades lúdicas de ocio conjuntas con los hijos, como los videojuegos o juegos en línea, ya sea con ordenadores o teléfonos móviles^{49,48,1,50,51}. El padre es el progenitor que motiva el uso de las TIC en los menores para la realización de actividades digitales^{48,24}.

En definitiva, las madres son más restrictivas y autoritarias respecto al uso de las TIC por parte de los menores, pero no quiere decir que los padres no ejerzan la supervisión y control, sino que son más flexibles y menos estrictos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías y compartiendo ocio digital en familia.

6. CONCLUSIÓN Y DIRECCIONES FUTURAS

El movimiento de la alfabetización digital viene supeditado a la irrupción de las nuevas tecnologías en las diferentes esferas de la sociedad y, especialmente en la familiar, provocando fuertes cambios en la estructura y relación de sus miembros.

Existe relación entre los conceptos de parentalidad positiva y competencia digital dado que, esta última en la familia es potenciada, controlada y supervisada a través de la competencia parental educativa siguiendo los principios de la parentalidad positiva y, así mismo, detallando su conexión con las funciones parentales que llevan a cabo los padres y las madres. Las funciones educativas en relación con el uso de las TIC son conceptualizadas por los investigadores como mediación parental digital^{25,27}.

El concepto de mediación parental digital puede prestar a confusiones dentro de las investigaciones sobre familia. Si se atiende al concepto de mediación, Puy⁵² lo define como:

“La mediación es un procedimiento jurídico de resolución extrajudicial de conflictos entre las personas, caracterizado por la intervención de una tercera parte, neutral e imparcial respecto de las partes en controversia, que aceptan que las auxilie en la búsqueda de una solución satisfactoria para ambas, dentro de los límites fijados por la ley” (p. 21).

Las estrategias que los padres llevan a cabo dentro de la llamada “mediación parental digital” se debería analizar en base a que, tanto padres y madres actúan como negociadores, por lo cual, su propio rol dentro de las familias no puede ser en ningún caso esa tercera parte neutral e imparcial respecto a los afectados, en este caso los hijos, que se define en el concepto de mediación y que contradice sus propias estrategias y prácticas. Aunque los autores que hacen referencia a la mediación parental digital han optado por este concepto puesto que, algunas de las estrategias que llevan a cabo los progenitores tienen relación directa con algunas propias de la mediación⁵⁰.

Por otra parte, la relación de la competencia digital y la competencia parental educativa ha sido poco estudiada a partir de los perfiles de los padres y madres como agentes familiares desde el análisis de las aportaciones de ellos mismos. Es decir, el grueso de las publicaciones científicas respecto a la mediación parental digital y los padres viene analizada a través de las contribuciones de los hijos e hijas^{30,24,35} entre la utilización que hacen de los medios y recursos digitales y las medidas que llevan a cabo los padres para potenciar su uso y competencia digital.

Se precisa que las futuras investigaciones al respecto exploren metódicamente los roles que ejercen los padres y las madres en base a las funciones educativas que utilizan dentro de la familia en cuanto a nuevas tecnologías. Es recomendable consensuar un concepto más preciso para tratar las habilidades y estrategias que desarrollan en cuanto a la relación de sus hijos con las TIC. Se sugiere la potenciación de la participación de la figura paterna en los estudios sobre familia y en este caso, con las competencias digitales y su rol educativo, como medio para obtener resultados que permitan un análisis íntegro sobre el padre.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Sánchez-Valle, M. de Frutos, B. y Vázquez-Barrio, T., “La influencia de los padres en la adquisición de las habilidades críticas en Internet”, *Comunicar*, 53(25), 103-111 (2017).
- [2]. Ferrés, J., “La competencia en comunicación audiovisual: Dimensiones e indicadores”, *Comunicar*, 29, 100–107 (2007).
- [3]. Area, M., Gutiérrez, A., & Vidal, F., [Alfabetización digital y competencias informacionales], Fundación Telefónica / Ariel, España, (2012).
- [4]. Garrido-Lora, M., Busquet, J. y Munté-Ramos, R.A., “De las TIC a las TRIC. Estudio sobre el uso de las TIC y la brecha digital entre adultos y adolescentes en España”, *Anàlisi, Quaderns de Comunicació i Cultura*, 54, 44-57 (2016).
- [5]. Ferrari, A., “Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. Luxembourg: Publications Office of the European Union”, (2012).
- [6]. Soldatova, G. y Rasskazova, E., “Assessment of the digital competence in Russian adolescents and parents: digital competence index”, *Psychology in Russia: State of the Art*, 7(4), 65-74 (2014).
- [7]. Aguaded, J. I., Barragán, C., & Chalmeta, J., “El ciudadano crítico con los medios”, *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 3(1), 47–60 (2014).
- [8]. Stevenson, O., “From public policy to family practices: researching the everyday realities of families technologies use at home”, *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 336-346 (2011).
- [9]. Gutiérrez-Rubí, A., [La transformación digital y móvil de la comunicación política]. Ariel, España (2015).
- [10]. Núñez-Ladeveze, L. y Núñez-Canal, M., “Noción de emprendimiento para una formación escolar en competencia emprendedora”, *Revista Latina de Comunicación Social*, 71, 1069-1089 (2016).
- [11]. Travieso, J.L. y Planella, J., “La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica”, *UOC Papers*, 6 (2008).
- [12]. Lanigan, J., “A Sociotechnological Model for Family Research and Intervention: How Information and Communication Technologies Affect Family Life”, *Marriage & Family Review*, 45(6-8), 587-609 (2009).
- [13]. Díaz-Bohórquez, J.C., [Los desafíos de la familia en la era digital], Universidad de La Sabana (2018).

- [14]. Johnson, G. M. y Puplampu, K. P., "Internet use during childhood and the ecological technosubsystem", *Canadian Journal of Learning & Technology*, 34(1), 19–28 (2008).
- [15]. Busquet, J., Medina, A. y Ballano, S., "El uso de las TRIC y el choque cultural en la escuela. Encuentros y desencuentros entre maestros y alumnos", *Revista Mediterránea de Comunicación*, 4(2), 115-135 (2013).
- [16]. Chan, N. Walker, C. y Geaves, A., "An exploration of students' lived experiences of using smartphones in diverse learning contexts using a hermeneutic phenomenological approach", *Computers & Education*, 82, 96-106 (2015).
- [17]. Ballesteros, F., [La brecha digital. El riesgo de exclusión en la Sociedad de la Información], Fundación Retevisión, España (2002).
- [18]. Aesaert, K. y Van Braak, J., "Exploring factors related to primary school pupils' ICT self-efficacy: A multilevel approach", *Computers in Human Behavior*, 41, 327–341 (2014).
- [19]. Cheung, Y., "Cyber-Parenting: Internet benefits, risks and parenting issues", *Journal of Technology in Human Services*, 28(4), 252-273 (2010).
- [20]. Recomendación Rec (2006)19 del Comité de Ministros a los Estados Miembros sobre políticas de apoyo a la parentalidad positiva. Consejo de Europa.
- [21]. Rodrigo, M.J., "Preservación familiar y parentalidad positiva: dos enfoques en convergencia", *Revista de Treball Social*, 204, 36-47 (2015).
- [22]. Rodrigo, M. J.; Máiquez, M. L.; Martín, J. C. y Byrne, S., [Preservación Familiar: un enfoque positivo para la intervención con familias], Pirámide, España (2008).
- [23]. Rodrigo, M.J., Martín, J.C., Cabrera, E. y Máiquez, M.L., "Las competencias parentales en contextos de riesgo psicosocial", *Psychosocial Intervention*, 18(2), 113-120 (2009).
- [24]. Conell, S., Lauricella, A. y Wartella, E., "Parental co-use of media technology with their young children in the USA", *Journal of Children and Media*, 9(1), 5-21 (2015).
- [25]. Livingstone, S. y Helsper, E., "Parental Mediation of Children's Internet use", *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 52(4), 581-599 (2008).
- [26]. Warren, R., "In words and deeds: Parental involvement and mediation of children's television viewing", *The Journal of Family Communication*, 1(4), 211-231 (2001).
- [27]. Nikken, P. y Schols, M., "How and Why parents guide the media use of young children", *Journal of Child and Family Studies*, 24, 3423-3435 (2015).
- [28]. Bartau-Rojas, I., Aierbe-Barandiaran, A. y Oregui-González, E., "Parental mediation of the Internet use of Primary students: beliefs, strategies and difficulties", *Comunicar*, 54(26), 71-79 (2018).
- [29]. Torrecillas-Lacave, T., Vázquez-Barrio, T. y Monteagudo-Barandalla, L., "Percepción de los padres sobre el empoderamiento digital de las familias en hogares hiperconectados", *El profesional de la información*, 26(1), 97-105 (2017).
- [30]. Valcke, M., Bonte, S., De Weever, B. y Rots, I., "Internet parenting styles and the impact on Internet use of primary school children", *Computers & Education*, 55, 454-46 (2010).
- [31]. Livingstone, S., "Strategies of parental regulation in the media-rich home", *Computers in Human Behavior*, 23, 920-941 (2005).
- [32]. Sánchez-Antolín, P., Andrés, C. y Paredes, J., "El papel de la familia en el desarrollo de la competencia digital. Análisis de cuatro casos", *Digital Education*, 34, 44-58 (2018).
- [33]. Palts, K. y Kalmus, V., "2Digital channels in teacher-parent communication: the case of Estonia", *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 11(3), 65-81 (2015).
- [34]. Yubero, S., Larrañaga, E., Navarro, R. y Elche, M., "Padres, hijos e Internet. Socialización familiar de la red", *Universitas Psychologica*, 17(2), 1-13 (2018).
- [35]. Álvarez, M., Torres, A., Rodríguez, E., Padilla, S. y Rodrigo, M.J., "Attitudes and parenting dimensions in parents regulation of Internet use by primary and secondary school children", *Computers & Education*, 67, 69-78 (2013).
- [36]. Padilla, S., Rodríguez, E., Álvarez, M., Torres, A., Suárez, A. y Rodrigo, M.J., "La influencia del escenario educativo en el uso de Internet en los niños de primaria y secundaria", *Infancia y Aprendizaje*, 38(2), 402-434 (2015).
- [37]. Dans, I., González-Sanmmamed, M. y Muñoz-Carril, P.C., "Redes sociales, adolescencia y familia: desafíos y oportunidades", *Publicaciones*, 49(2), 117-132 (2019).
- [38]. Colley, A. y Maltby, J., "Impact of the Internet on our lives: Male and female personal perspectives", *Computers in Human Behavior*, 24, 2005-2013 (2008).
- [39]. Wasserman, I. M. y Richmond-Abbott, M., "Gender and the Internet: Causes of variation in access, level, and scope of use", *Social Science Quarterly*, 86, 252–270 (2005).

- [40]. Joiner, R., Gavin, J., Duffield, J., Brosnan, M., Crook, C., Durndell, A., Maras, P., Miller, J., Scott, A. y Lovatt, P., “Gender, Internet Identification, and Internet Anxiety: correlates of Internet use”, *Cyberpsychology & Behavior*, 8(4), 371-378 (2005).
- [41]. Durndell, A. y Haag, Z., “Computer self efficacy, computer anxiety, attitudes towards the Internet and reported experience with the Internet, by gender, in an East European sample”, *Computers in Human Behavior*, 18, 521-535 (2002).
- [42]. Jackson, L., Ervin, K., Gardner, P. y Schmitt, N., “Gender and the Internet: Women Communicating and Men Searching”, *Sex Roles*, 5, 363-379 (2001).
- [43]. Lanigan, S. W., “Management of unwanted hair in females”, *Clinical and Experimental Dermatology*, 26(8), 644–647 (2001).
- [44]. Sherman, R. C., End, C., Kraan, E., Cole, A., Campbell, J., Birchmeier, Z. y Klausner, J., “The Internet gender gap among college students: Forgotten but not gone?”, *Cyberpsychology & Behavior*, 3, 885–894 (2000).
- [45]. Craig, L., “Does father care mean fathers share? A comparison of who mothers and fathers in intact families spend time with children”, *Gender & Society*, 20(2), 259-281 (2006).
- [46]. Hart, R., Bober, M. y Pine, K., [Learning in the family: Parental engagement in children’s learning with technology], Intuitive Media Research Services, Londres (2008).
- [47]. Brito, R., Francisco, R., Dias, P. y Chaudron, S., “Family dynamics in digital homes: the role played by parental mediation in young childrens digital practices around 14 European Countries”, *Contemporary Family Therapy*, 39, 271-280 (2017).
- [48]. Dias, P., Brito, R., Ribbens, W., Daniela, L., Rubene, Z., Dreier, M., Gemo, M., Di Gioia, R. y Chaudron, S., “The role of parents in the engagement of young children with digital technologies: exploring tensions between rights of Access and protection, from “Gatekeepers” to “Scaffolders”, *Global Studies of Childhood*, 6(4), 414-427 (2016).
- [49]. Goh, W., Bay, S. y Hsueh-Hua, V., “Young school children’s use of digital devices and parental rules”, *Telematics and Informatics*, 32, 787-795 (2015).
- [50]. Nikken, P., y Jansz, J., “Parental mediation of children’s video game playing: A comparison of the reports by parents and children”, *Learning, Media, and Technology*, 31, 181–202 (2006).
- [51]. Padilla-Walker, L. M., Coyne, S. M., y Fraser, A. M., “Getting a high-speed family connection: Associations between family media use and family connection”, *Family Relations*, 61, 426–440 (2012).
- [52]. Puy, F., “La expresión “mediación jurídica”: un análisis tópico”, *Mediación y solución de conflictos*, 21-36 (2007).

El Estado Global de la investigación sobre competencias digitales y sus tendencias: un análisis bibliométrico

Estefanía de los Dolores Gil García^a, Pedro Francisco Alemán Ramos^b, Juan Carlos Martín Quintana^b

^aUniversidad de la Laguna, Campus de Guajara, s/n, 38071 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife; ^bUniversidad de Las Palmas de Gran Canaria, Calle Sta. Juana de Arco, 1, 35004 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas

RESUMEN

El presente estudio bibliométrico tiene como objetivo conocer el estado global de la investigación sobre competencias digitales, así como sus principales tendencias. Para ello, se extrajo datos bibliográficos de la base de datos Web of Science (WoS) y se analizaron utilizando la herramienta Bibliometrix en el software R. Se identificaron un total de 1359 artículos y revisiones en la Colección principal de la WoS, publicados entre 1994-2020, que respondían al tema ("*digital skill**" or "*digital competencie**" or "*digital competence**"). Los resultados del análisis bibliométrico indican que la productividad ha aumentado considerablemente desde 2016, lo que evidencia un progresivo interés en este ámbito de investigación. España es el país con mayor producción (40.99%), siendo la Universidad de Granada la institución que más publica al respecto (n=60). Los artículos y revisiones más relevantes fueron publicados por *Nordic Journal of Digital Literacy* (n=35), *Comunicar* (n=32) y *la Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* (n=31). Las principales bases teóricas de los estudios sobre competencias digitales se centran en (1) la conceptualización e implicaciones del propio término; (2) el análisis del comportamiento en línea y tipos de usos; y (3) el papel de la escuela y las competencias digitales. Además, el análisis de co-palabras muestra una tendencia en el estudio de las competencias digitales en el ámbito educativo. El presente trabajo es una contribución a la producción científica que pretende ser un marco referencia sobre las competencias digitales conducente a la creación de futuros estudios sobre esta temática.

Palabras clave: competencia digital, bibliometrix, alfabetización digital, habilidad digital, brecha digital, innovación pedagógica

1. INTRODUCCIÓN

La globalización económica y la tecnología digital, desarrollada principalmente a partir del siglo XX, ha transformado todos los ámbitos de nuestra vida, incluyendo el cómo nos relacionamos y comunicamos, así como las formas de trabajar, estudiar, pasar el tiempo libre y acceder a la información¹. De esta forma, la penetración de las Tecnologías de la Información y Comunicación, de ahora en adelante TIC, han originado una sociedad con unos rasgos distintivos, que según Castells² responde a varias definiciones: sociedad digital, global, de la información o del conocimiento. Entre la diversidad de términos que han surgido con el advenimiento de las TIC también se encuentra el de alfabetización digital y competencia digital³.

El concepto de alfabetización digital fue acuñado por Glister⁴ y definido por Area y Vidal⁵ como “la adquisición de habilidades intelectuales necesarias para interactuar tanto con la cultura existente como para recrearla de manera crítica y libre, y en consecuencia, como un derecho y una necesidad de los ciudadanos de la sociedad de la información.” (p.9)

La competencia digital viene determinada en la Recomendación sobre las competencias clave para la educación a lo largo de toda la vida, de la Comisión Europea⁶ como:

El uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet. (p.15)

Este enfoque sugiere que la competencia digital se ancla en la alfabetización digital. En esta línea, Gisbert y Esteve⁷ definen la competencia digital como un conjunto de herramientas, conocimientos y actitudes en los ámbitos tecnológico, comunicativo, mediático e informacional que configuran una alfabetización compleja y múltiple. Esta idea de complejidad y multiplicidad también se recoge en el marco de referencia a nivel europeo para las competencias digitales, propuesto por Ferrari⁸. No obstante, Gisbert et al.⁹ critican una falta de consenso sobre la definición propia de competencia digital. De hecho, la definición de competencia digital se enfrenta a un problema terminológico donde se considera como igual diferentes conceptos asociados: competencia informacional, competencia tecnológica, alfabetización digital, habilidad digital, etcétera. Sin embargo, cada concepto tiene su propio matiz. Por tanto, y siguiendo a Ilomaki et al.¹⁰ estamos ante un concepto emergente, cuya delimitación se encuentra abierta y en constante evolución.

El análisis bibliométrico se ha utilizado para evaluar aspectos específicos relacionados con las competencias digitales como: el aprendizaje significativo y las tecnologías aplicadas en la educación superior¹¹; la alfabetización de la información móvil¹² o la competencia digital en la formación del profesorado¹³. Sin embargo, no se han encontrado análisis bibliométricos sobre el estado global de la presente temática. Por ello, el objetivo principal de este estudio consiste en explorar el estado del arte de la investigación sobre competencias digitales, y sus tendencias, a fin de proporcionar una comprensión más integral sobre las competencias digitales. Para la consecución del objetivo planteado:

- a) Se analizó la bibliografía de la producción científica.
- b) Se identificaron los grupos naturales de autores y la red de colaboración mediante el análisis de coautorías (estructura social).
- c) Se estudiaron las tendencias actuales y los temas emergentes mediante el análisis de co-palabras (estructura conceptual).
- d) Se examinaron los pilares de la base teórica del dominio objeto de estudio mediante el análisis de co-citación (estructura intelectual).

Es de interés mencionar, en primer lugar, que el análisis de la estructura social se dirige al estudio de las relaciones y la estructura de redes entre diversos actores, como personas, organizaciones, países u otras entidades¹⁴. En segundo lugar, Aria y Cuccurullo¹⁵ explican que el objetivo del análisis de co-palabras es dibujar la estructura conceptual de un marco utilizando una red de co-ocurrencia de palabras para mapear y agrupar términos extraídos de las palabras clave, títulos o resúmenes de una colección bibliográfica. Esta estructura se utiliza para comprender tanto los temas que abarca un campo de investigación como para definir cuáles son los más recientes e importantes. Por último, según García-Lillo et al.¹⁶ la principal ventaja de identificar la estructura intelectual o base de conocimiento a partir del análisis de co-citación radica en que se trata de un método de carácter no intrusivo, el cual se vale de la literatura que se genera en los campos científicos para identificar y visualizar sus estructuras de conocimiento. Este tipo de análisis fue introducido por Small¹⁷.

2. MÉTODO

El análisis bibliométrico es una metodología de revisión de la literatura que se refiere al análisis estadístico y cuantitativo de los estudios publicados¹⁸. Este método permite la identificación de grupos de investigación, proporciona información sobre los intereses de investigación actuales y revela tendencias para temas emergentes en el campo.

2.1. Recopilación de datos

Los datos fueron extraídos de la base de datos electrónica Web of Science (WoS) (SCI-Expanded). Se seleccionaron los 1359 artículos y revisiones recogidos en la Colección principal WoS. La extracción de los documentos se realizó el 29 de julio de 2020.

2.2. Procedimiento

En primer lugar, se seleccionaron los artículos y revisiones indexadas en WoS en cuyo topic o tema se incluyera la búsqueda ("*digital skill**" or "*digital competencia**" or "*digital competence**"). En segundo lugar, se extrajeron los metadatos de la producción seleccionada en formato de texto plano que es reconocible por Bibliometrix.

2.3. Análisis de datos

Se analizaron las características generales de la producción, así como la estructura social (análisis de coautorías), cognitiva (análisis de co-palabras) e intelectual (análisis de co-citación). Para ello, se utilizó estadísticas descriptivas y técnicas de visualización de datos en R, generando gráficos a través de biblioshiny¹⁵.

3. RESULTADOS

3.1. Datos generales

La presente investigación analizó los estudios sobre competencias digitales publicados entre 1994 y 2020. Se obtuvo una muestra de 1359 artículos y revisiones relevantes, publicados en 607 fuentes durante los últimos 27 años, escritos por un total de 2925 autores, con un promedio de 6.101 citas por documento. 2655 autores (90.77%) publican en coautoría mientras que el 9.23% son estudios de autoría única (270 autores). La mayoría de estos documentos están escritos en inglés y español (n=58.65% y 34.29% respectivamente). Además, dichos artículos y revisiones de la muestra se concentran en torno a dos áreas principales de investigación de las 65 totales: *Education Educational Research* (n=784) y *Communication* (n=149), entre ambas acumulan el 68.65% de la producción.

3.1.1. Publicación anual y tendencia temporal

El número de publicaciones sobre competencias digitales ha ido creciendo a una tasa de 29.75% artículos por año. El resultado de los primeros 21 años (1994-2015) fueron 335 publicaciones, significativamente menor que las 1024 publicaciones de los últimos cinco años (2016-2020), y que alcanzó su punto máximo en 2019 (n=294).

Según el número de artículos por año se evidencia 3 fases de producción. La primera, de 1994 a 2005, presenta el 0.66% de la producción. La segunda fase, que va de 2006 a 2015, muestra un 23.98 % de producción y, la tercera fase, de 2016 a 2020, tiene un 75.34% del total de la producción.

El número total de citas de estos artículos es de 230, destacando los artículos de Curfs et al.¹⁹ y Miranda y Saez²⁰ (n=26 y 25 respectivamente). Los estudios publicados en los últimos años no han recibido muchas citas, ya que se necesita tiempo para que la investigación tenga impacto. No obstante, el artículo publicado por Bridges y Diamond²¹ es el documento que mayor número promedio de citas totales por año posee (n=25.3).

3.1.2. Países

Las publicaciones provienen de 75 países. España posee el mayor número de publicaciones (40.99%), seguida por Reino Unido (5.37%) y Noruega (5.37%), siendo Europa el continente que más publica sobre competencias digitales, secundado por dos países de América del Norte, Estados Unidos (n=4.71%) y México (n=4.42%). A su vez, España destaca por ser el país más citado (n=2119), seguida por los Países Bajos (n=1857) y Noruega (n=806).

3.1.3. Instituciones

La entidad más relevante en estudios sobre competencias digitales es la Universidad de Granada (n=60), seguida por la Universidad de Salamanca y la Universidad Rovira I Virgili (n=42 y 41 respectivamente). Además, nueve instituciones españolas se ubican en el top 10 por poseer el mayor número de publicaciones sobre competencias digitales (ver tabla 1)

Tabla 1. Top 10 de las instituciones más relevantes.

Ranking	Nombre de la institución	País	Número de publicaciones
#1	Universidad de Granada	España	60
#2	Universidad de Salamanca	España	42
#3	Universidad Rovira i Virgili	España	41
#4	Universidad de Murcia	España	40
#5	Universidad de Sevilla	España	38
#6	Universidad de Oslo	Noruega	27
#7	Universidad Complutense de Madrid	España	26
#8	Universidad de Valencia	España	25
#9	Universidad de Málaga	España	24
#10	Universidad de Huelva	España	23

3.1.4. Revistas

Los documentos se publicaron en 607 fuentes diferentes. *Nordic Journal of Digital Literacy* tuvo el mayor número de publicaciones (n=35), seguida por la revista *Comunicar* (n=32) y la *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* (n=31). A su vez, el análisis de representatividad de las fuentes a partir de la ley de Bradford determina que el núcleo está compuesto por 33 de 607 fuentes (5, 44 %), 154 fuentes (25, 37%) se sitúan en la zona 2 y 420 en la zona 3 (69, 19%).

3.1.5. Artículos más influyentes

Bridges y Diamond²¹, Van Dijk y Hacker²², y Van Dijk²³ son los artículos con mayor número de citas globales (n=531, 506 y 427 respectivamente) mientras que los documentos elaborados por Hatlevik y Christophersen²⁴, Calvani et al.²⁵ y Gui y Argentin²⁶ poseen el mayor número de citas locales (n=33, 31 y 30) (ver tabla 2). En esta línea, Jan Van Dijk, perteneciente a los Países Bajos, se posiciona como uno de los autores más influyentes con un *índice-h* de 20.

Tabla 2. Top 5 de los artículos más influyentes.

Ranking	Artículo	TLGS	Ranking	Artículo	TLCS
#1	Bridges y Diamond (1999)	531	#1	Hatlevik y Christophersen (2013)	33
#2	Van Dijk y Hacker (2003)	506	#2	Calvani et al. (2012)	31
#3	Van Dijk (2006)	427	#3	Gui y Argentin (2011)	30
#4	Livingstone y Smith (2014)	144	#4	Janssen et al. (2013)	29
#5	Van Deursen y Van Dijk (2009)	134	#5	Krumsvik. (2014)	29

TLGS (Puntaje total de citas global) y TLCS (Puntaje total de citas locales)

3.1.6. Financiación

La Unión Europea, el Fondo Social Europeo y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica se posicionaron como las principales agencias de financiación de estudios sobre competencias digitales, al financiar 12, 9 y 8 investigaciones respectivamente.

3.2. Estructura social de los estudios sobre competencias digitales

Alexander J.A.M van Deursen (*índice-h*=20) y Ove Edvard Hatlevik (*índice-h*=10) son considerados referentes en el presente ámbito de investigación, tanto por poseer el mayor número de publicaciones (n=14 y 12 respectivamente), como por número fraccionado de documentos (n=4.3111 y 4.8667). En España, Jesús López Belmonte y Santiago Pozo Sánchez, ambos afiliados a la Universidad de Granada, destacan como autores principales en el estudio de las competencias digitales en el ámbito educativo. La figura 1 muestra la red de colaboración entre autores, en ella se observa tres grupos principales. El primer grupo de investigación está conformado por académicos afiliados a la Universidad de Twente, la Universidad Erasmo de Róterdam y la Universidad de Oxford. El segundo grupo de investigación está conformado por académicos españoles de la Universidad de Granada mientras que el tercer grupo se compone por dos académicos noruegos afiliados a la Universidad de Oslo.

3.3. Estructura conceptual de los estudios sobre competencias digitales

Existen 3173 palabras claves de autor únicas. Obviando los ítems “digital competence” y “digital skills” por estar relacionados con los términos de la búsqueda. Las palabras claves de autor más frecuentes son “ict” (n=132), “digital literacy” (n=116), “higher education” (n=98) y “digital divide” (n=70). La red de co-ocurrencia de palabras claves de autor (ver figura 2) dió como resultado cuatro clústeres que revelan los contenidos reales y los temas de investigación de los documentos sobre competencias digitales. El clúster más relevante (color rojo) incluyó 22 palabras claves, observándose una íntima relación entre los términos “higher education” y “ict”.



Figura 1. Red de colaboración entre autores.

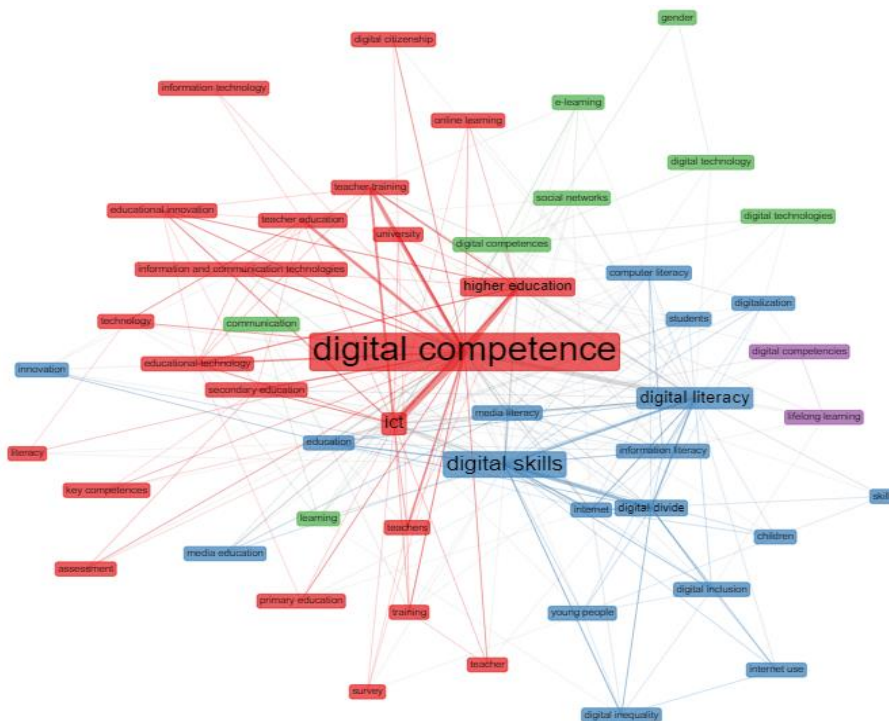


Figura 2. Red de co-ocurrencia de las palabras clave de autor.

3.4. Estructura intelectual de los estudios sobre competencias digitales

3.4.1. Análisis de co-citación de revistas

Computers & Education, *British Journal of Educational Technology*, *Journal of Computer Assisted Learning y Education and Information Technologies* son las revistas más relevantes. Todas ellas se enfocan en el ámbito educativo y se encuentran posicionadas en el Cuartil 1 según el Journal Citation Report.

3.4.2. Análisis de co-citación de documentos

En la figura 3 se distingue una red de co-citaciones de referencias dividida en tres grupos relacionados con los siguientes frentes de investigación: clúster 1 (color rojo) - la conceptualización e implicaciones del propio término; clúster 2 (color azul) - el análisis del comportamiento en línea y tipos de usos y, clúster 3 (color verde) - el grado de competencias digitales de los estudiantes y el papel de la escuela.

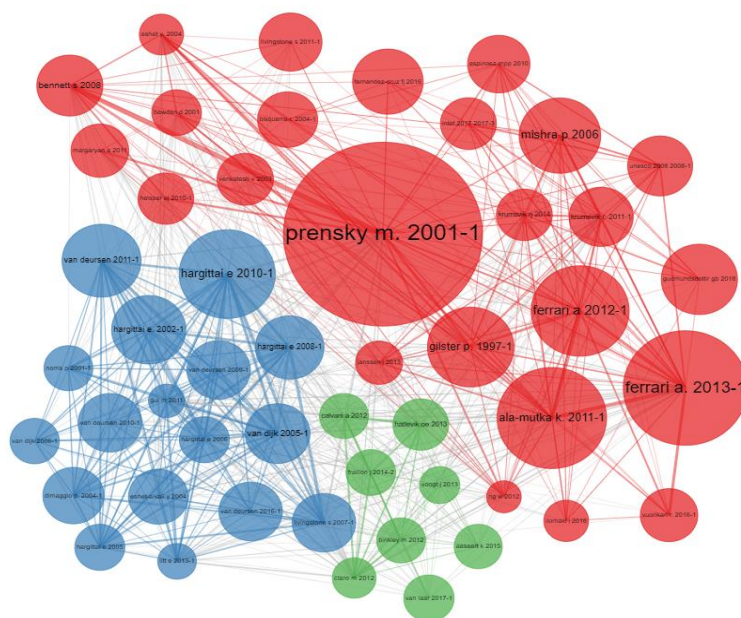


Figura 3. Red de co-citación de documentos.

3.4.3. Mapa historiográfico

A través del mapa historiográfico (ver figura 4) se observan dos líneas de investigación principales sobre los estudios de competencias digitales: (a) la competencia digital profesional en la profesión docente; (b) la brecha digital, la alfabetización digital y la competencia digital: un enfoque conceptual.



Figura 4. Mapa historiográfico.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue conocer el estado global de la investigación sobre competencias digitales y sus tendencias. Para ello, se describió las características de las investigaciones, y se analizó la estructura social, conceptual e intelectual de la producción científica.

Según los resultados, las publicaciones globales mostraron una tendencia anual ascendente. Tanto el Plan de Acción de Educación Digital (2018-2020) como la Nueva Agenda de Capacidades para Europa aprobada en junio de 2016 podrían explicar el vertiginoso aumento de la producción académica en los últimos cinco años. Además, el año 2019, destaca por poseer el mayor número de documentos científicos (n=294), coincidiendo este mismo año con la publicación de la tercera versión del Marco de competencias de los docentes en material de TIC elaborado por la UNESCO. En relación a las instituciones más relevante por número de publicación, se destaca una Universidad Canaria en el puesto número 25 (n=13), siendo esta la Universidad de La Laguna. Por un lado, Alexander J.A.M van Deursen, afiliado a la Universidad de Twente, se centra en el estudio de las habilidades digitales necesarias en el contexto del empleo mientras que Ove Edvard Hatlevik, perteneciente a la universidad de Oslo, investiga el desarrollo de las TIC en la formación del profesorado. Así, atendiendo a la línea de investigación de los principales autores, se descubren dos enfoques en el estudio de competencias digitales: laboral y educativo. Por otro lado, atendiendo al conjunto de los 10 autores más relevantes, se evidencia una tendencia a investigar sobre (1) la introducción de la tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje y competencias digitales, (2) prácticas pedagógicas innovadoras, y (3) la cualificación docente en competencia digital.

Con respecto a los documentos con más citas a nivel global y a excepción del documento publicado por Bridges y Diamond²¹ donde evidencian la importancia de capacitar a profesionales de la salud en competencias digitales, Jan Van Dijk y sus estudios sobre la división digital toman importancia. Se debe tener en cuenta que este autor reformuló el concepto de un enfoque en la desigualdad del acceso físico a la tecnología digital a un enfoque en la desigualdad de habilidades digitales (alfabetización), la motivación para usar y el uso real de esta tecnología. En relación a los documentos más citados a nivel global, estos se concentran entre los años 2011 y 2014, publicados en su mayoría en la revista *Computers & Education*. Estos documentos se centran en la literacidad digital y competencias digitales en el ámbito educativo, especialmente en escuelas de educación superior donde se estudia tanto las habilidades digitales de los jóvenes como de los docentes. España es el país europeo que más investiga sobre competencias digitales. Esto puede ser debido a los diferentes programas que ha impulsado a lo largo de las últimas décadas con el fin de mejorar su posición en los informes DESI²⁷ (Índice de Sociedad y Economía Digital) donde los países nórdicos siempre están en cabeza. Así, el Plan España Digital 2025, presentado este mismo año 2020, surge a raíz del acelerado proceso de digitalización que se ha producido tanto en el mundo laboral como educativo a causa de la pandemia provocada por el COVID-19 y que se propone paliar las desigualdades mediante el fomento de las competencias digitales de la ciudadanía.

A partir de los artículos que conforman las bases teóricas sobre los estudios de competencias digitales se concluye que la competencia digital es un concepto en evolución relacionado con el desarrollo de la tecnología digital, los objetivos políticos y las expectativas de la ciudadanía en la sociedad del conocimiento. Se considera una competencia fundamental en los documentos de política; en la investigación educativa aún no es un concepto estandarizado. Por ello, existe una tendencia actual en el estudio de las competencias digitales en el ámbito educativo.

5. REFERENCIAS

- [1]. Ardèvol, E. and Pinyol, E. “La domesticación de Internet”, 2009, <photographicsocialvision.org/domestic/pdf/elisenda_ardevol_y_eva_pinyol_cast.pdf. >
- [2]. Castells, M., [La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura –La Sociedad Red-], Madrid, Alianza Editorial, (1997).
- [3]. Avitia, P. and Uriarte, I., “Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo.” EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (61), a366-a366 (2017).

- [4]. Glistler, P., [Digital literacy], New York: John Wiley, (1997).
- [5]. Area, M. A. and Vidal, F., [Alfabetización digital y competencias informacionales], Fundación Telefónica / Ariel, España, (2012).
- [6]. Comisión Europea. “Recomendación 2006/962/CE sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente”, 2006, <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>>
- [7]. Gisbert, M. and Esteve, F. M. “Digital learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios.” *La Cuestión Universitaria*, 7, 48–59, (2011).
- [8]. Ferrari, A. “DIGCOMP. A framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe”, 2013, <<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/digcomp-framework-developing-and-understanding-digital-competence-europe>>
- [9]. Gisbert, M., González, J. and Esteve, F. M. “Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión.” *Revista Interuniversitaria De Investigación En Tecnología Educativa*, (2016).
- [10]. Ilomaki, L., Paavola, S., Lakkala, M. and Kantosalo, A. “Digital competence- an emergent boundary concept for policy and educational research.” *Education Information Technology*, 1-25, (2014).
- [11]. Zamar, M. D. G., Segura, E. A., and Belmonte, L. J. “Meaningful learning in the development of digital skills: Trend analysis”. *IJERI: International journal of Educational Research and Innovation*, (14), 91-110, (2020).
- [12]. Pinto, M., Fernández-Pascual, R., Caballero-Mariscal, D. and Sales, D. “Information literacy trends in higher education (2006–2019): visualizing the emerging field of mobile information literacy.” *Scientometrics*, 1-32, (2020).
- [13]. Rodríguez-García, A. M., Trujillo, J. M. and Sánchez, J. “Impact of scientific productivity on digital competence of future teachers: Bibliometric approach on Scopus and Web of Science.” *RCDE*, 30, 623-646, (2019).
- [14]. Wasserman, S. and Faust, K., [Social network analysis: Methods and applications], Cambridge: Cambridge University Press. (1994).
- [15]. Aria, M. and Cuccurullo, C. “A brief introduction to bibliometrix.” *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975, (2017).
- [16]. García-Lillo, F., Úbeda-García, M. and Marco-Lajara, B. “Estructura intelectual de la investigación sobre dirección de recursos humanos: un análisis bibliométrico aplicado a la revista.” *The International Journal of Human Resource Management, 2000-2012. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 24(3), 149-161, (2015).
- [17]. Small, H. “Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents.” *Journal of the American Society for information Science*, 24(4), 265-269, (1973).
- [18]. Broadus, R. “Toward a Definition of “Bibliometrics.”” *Scientometrics*, 12 (5–6): 373–379, (1987).
- [19]. Curfs, M. H., Gribnau, A. A. and Dederen, P. J. “Selective elimination of transient corticospinal projections in the rat cervical spinal cord gray matter.” *Developmental brain research*, 78(2), 182-190, (1994).
- [20]. Miranda, M. and Saez, D. “Assessment of dopaminergic response in parkinsons-disease using the apomorphine test.” *Revista médica de chile*, 123(3), 326-329, (1995).
- [21]. Bridges, M., and Diamond, D. L. “The financial impact of teaching surgical residents in the operating room.” *The American Journal of Surgery*, 177(1), 28-32, (1999).
- [22]. Van Dijk, J. and Hacker, K. “The digital divide as a complex and dynamic phenomenon.” *The information society*, 19(4), 315-326, (2003).
- [23]. Van Dijk, J. A. “Digital divide research, achievements and shortcomings.” *Poetics*, 34(4-5), 221-235, (2006).
- [24]. Hatlevik, O. E. and Christophersen, K. A. “Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion.” *Computers & Education*, 63, 240-247, (2013).
- [25]. Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M. and Picci, P. “Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers.” *Computers & Education*, 58(2), 797-807, (2012).
- [26]. Gui, M. and Argentin, G. “Digital skills of internet natives: Different forms of digital literacy in a random sample of northern Italian high school students.” *New media & society*, 13(6), 963-980, (2011).
- [27]. DESI. “Índice de Economía y Sociedad Digital. Human Capital - Digital Inclusion and Skills 2019”, 2020, <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/human-capital>>

USO DE LA TECNOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO: COMPETENCIAS DIGITALES PARA BUSCAR INFORMACIÓN EN GOOGLE

Aida María de Vicente Domínguez, Nereida Cea Esteruelas
Universidad de Málaga, C/ de Leon Tolstoi, s/n 29010 Málaga

RESUMEN

Los buscadores de Internet son considerados, por investigadores de diversa procedencia interdisciplinar, una herramienta muy útil por la ingente cantidad de datos que almacenan. No obstante, su principal desventaja es la dificultad para obtener la información que se precisa dentro del exceso de datos existente en el soporte digital. Motivo que justifica la necesidad de formar al alumnado en competencias digitales para gestionar las estrategias de búsqueda en Internet. En este contexto, el objetivo de este trabajo es aunar lo publicado sobre los comandos u operadores que permiten optimizar los resultados en Google. La metodología se ha basado en una revisión bibliográfica, y en recopilar lo aportado por *Google Alerts* desde el 20 de mayo al 8 de octubre de 2020. Se concluye que los resultados aportan estrategias de gran utilidad para los profesionales de la información y para toda la comunidad educativa, porque permite estar al día, documentarse, verificar las informaciones y formarse en competencias digitales a través de técnicas de búsqueda fáciles, gratuitas y muy eficaces.

Keywords: Google, competencias digitales, alfabetización digital, estrategias de búsqueda.

1. INTRODUCCIÓN

Quesada (2009) considera que los buscadores de Internet son una herramienta útil para el profesional de la información. No obstante, aunque su principal ventaja es “la cantidad de información que albergan y la continua actualización de sus bases de datos [...] la desventaja principal es que puede resultar difícil encontrar lo que se busca”¹. Y es que, como expone Aleixandre (2011), gran parte de lo buscado queda en la Internet invisible debido a que la recuperación de la información “se hace más complicada en un entorno de «infoxicación» (intoxicación por exceso de información) [...] – y- la solución no pasa por leerse la primera o primeras páginas y conformarse con la información que aparece en ellas, sino en buscar otras alternativas más adecuadas y en establecer una metodología más precisa de recuperación”².

Así, en coincidencia con Cabero y Llorente (2006), es necesario que los sujetos estén capacitados para utilizar las nuevas herramientas de comunicación. Y para ello, es preciso un nuevo tipo de alfabetización centrada no sólo en los recursos impresos y sus códigos verbales, sino también en la diversidad de aplicaciones multimedia con que nos encontramos³. Además, en el caso de los profesionales de la información esta alfabetización informacional, “entendida como el conjunto de conocimientos sobre cuándo y por qué se necesita información, dónde encontrarla y cómo evaluarla, utilizarla y comunicarla de manera ética (CILIP, 2005)”⁴, es muy necesaria.

Y es que el periodista es un gran demandante de información y se mueve en un universo difícil para encontrar fuentes fiables y obtenerla de una manera rápida: “de ahí la necesidad de que disponga de una estrategia de búsqueda, concebida ésta como una herramienta intelectual que proporcione una visión coherente de las fuentes de información, así como de los métodos para recuperar esa información”⁵. Además, los profesionales de la información deben desarrollar “un trabajo permanente de actualización de sus conocimientos y de sus fuentes, a partir de la aplicación de técnicas cualificadas de documentación y de investigación de hechos”⁶.

En este contexto, esta investigación pretende aunar los comandos, operadores o técnicas de búsqueda para localizar datos a través de Google porque es el motor de búsqueda más usado por los usuarios y también por las generaciones más jóvenes para sus trabajos académicos, llegando a usarse el concepto “Generación Google”^{7, 8}. Investigaciones precedentes han analizado el uso de estas competencias en los estudiantes universitarios estadounidenses de primer

curso⁹; usuarios de centros de educación superior en Argentina¹; o cómo los españoles universitarios usan el ciberespacio para obtener información. Tómese como referente el realizado a los estudiantes de la diplomatura de educación social de la UIB¹¹.

Asimismo, “el periodista especializado encuentra en Google un recurso versátil, ya que puede valerse de su funcionamiento como fuente, gestor, organizador, sistema de comunicación, servicio de noticias, de videos, imágenes y mapas, traductor o búsqueda de libros, entre otros servicios”¹². Si bien, es preciso que tenga la habilidad para enriquecer la práctica pues “la jerarquía de google depende del posicionamiento no de la veracidad de la fuente de información”¹³.

Una habilidad que es escasa o inexistente como advierten diversos estudios, que indican que se desconocen muchas de las herramientas y procesos para buscar información “CICLE, 2009; British Library; JICS, 2008; Williams; Rowlands, 2008; Soo Young; Hilligoss, 2008; Manowaluilou, 2008; Nazim; Saraf, 2006; Sureda; Comas, 2006; OCLC, 2005; Pew Internet& American Life Project, 2005, Head, 2013”¹⁴

Es preciso, por ello, una alfabetización informacional en el conocimiento de los comandos y operadores, entendidos como símbolos o palabras que al usarlas en las búsquedas reporten información más precisa, permitiendo optimizar las búsquedas, acotando el número de páginas pero proporcionando una información más relevante. Y es que,

“google es la herramienta de recuperación de información de mayor valor, pero su creciente adaptación de los resultados a criterios comerciales, basados en una supuesta adecuación de los enlaces ofrecidos a las preferencias de los usuarios, está dando como resultados que sea necesario filtrar la información, emplear con frecuencia operadores o modificar las consultas para conseguir los resultados que se buscan”¹⁵

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo general de la investigación es realizar una primera recopilación de los comandos u operadores de Google que sean efectivos para realizar búsquedas con resultados óptimos en el sector académico. Y los objetivos específicos son: identificar comandos que permitan localizar contenidos para trabajos académicos y describir cómo sería su forma de uso. La metodología se ha basado en los siguientes pasos:

- Revisión bibliográfica en bases de datos nacionales (Dialnet, Rebiun, Teseo, TDR, Scopus y Google Scholar). Las palabras claves usadas han sido “comandos”, “operadores”, “herramientas digitales”, “buscadores” “competencia digital”, “alfabetización informacional” y “alfabetización mediática”. Unos términos que se han ido combinando con la ecuación de búsqueda “Google”. Asimismo, siguiendo parte de la metodología empleada en estudios precedentes¹⁶ la búsqueda académica se acompaña de un seguimiento informativo basado en los términos “comandos de google” “operadores de Google” y “cómo buscar en Google” en la herramienta *Google Alerts* desde abril a octubre de 2020.
- Recopilación del material seleccionado.
- Lectura del material bibliográfico y exclusión de aquellas investigaciones que no aportan ningún dato de la variable de estudio analizada.
- Identificación de cada una de los comandos u operadores.
- Agrupación de los indicadores por categorías.
- Resultados y conclusiones.

3. RESULTADOS

Los resultados desvelan que la totalidad de los comandos y operadores obtenidos se pueden agrupar en cinco grupos. En concreto, se trata de comandos para localizar información por: rango de números; palabras o frases específicas; en un área geográfica; en una website determinada; en un tipo de formato; o en una parte específica de la pieza informativa.

Los datos desvelan que el comando para realizar búsquedas entre un rango de números son los dos puntos para centrar la

pesquisa entre algunos años o precios específicos. Así, en caso de querer buscar un dato publicado entre el año 2010 y 2020 deben introducirse tras las keywords el intervalo de fechas entre dos puntos (2010..2020). Y para buscar productos comprendidos entre un precio determinado como un ordenador que oscile de los 200 a los 1000 euros sería (ordenador 200..1000). Si bien, para realizar búsqueda por texto los resultados aportan 5 operadores:

- Entrecomillar la frase exacta (“ ”): comando que mostrará sólo las páginas que contengan esas palabras en el orden exacto. Puede servir para localizar una frase exacta o parte de esta. Así como, para recuperar datos de una palabra compuesta. Si se busca en Google el concepto alimentos transgénicos sin comillas, el buscador puede aportar tanto los dos términos consecutivos como información sobre cada uno de los términos por separado. Pero si se usa este comando exponiendo “alimentos transgénicos” el buscador reportará información con el orden exacto del término indicado.
- Exclusión de términos (-): el método para indicar a Google que no ofrezca una determinada información sobre el término objeto de búsqueda es añadir un guion (-) delante de la palabra que se pretenda excluir de los resultados. Por ejemplo, si se quiere obtener información sobre Santander y no queremos que el motor de búsqueda indexe datos sobre el Banco de Santander sería (Santander -Banco).
- El comodín (*): para localizar frases exactas, películas, libros, materias, etc., sobre las se ha olvidado alguna palabra. Ejemplo: mucho * y pocas nueces.
- Amplificar la búsqueda (+): al igual que puede excluirse palabras también puede solicitarse que sean obligatorias en los resultados. Para ello, tan sólo es preciso usar el signo positivo (+) delante del tema que quiere que Google recupere. Así, (Santander +Banco) reportará ambos conceptos.
- Sinónimos (~): para limitar la búsqueda a una palabra y a sus sinónimos debe usarse el comando (~). Así, también se puede realizar paralelamente búsquedas entre palabras parecidas ampliando el campo léxico de la Keyword. Ejemplo: prensa ~periódico.
- Ampliar tu búsqueda (|): Si en vez de reducir la búsqueda, lo que necesitas es combinar varias búsquedas en una, puedes utilizar el símbolo (|) entre ambos conceptos y mostrará los resultados de ambas. Por ejemplo (divulgación científica (|) periodismo científico). Asimismo, al ubicar el comando comodín sobre una palabra reportará todas las variaciones de esa palabra o frase (periodismo científico*)

Y destacable es el operador que permite recuperar la información en un formato específico. Se trata de la directiva – filetype- mediante la que das la orden o restringes los resultados a un tipo de archivo (PDF, DOCX, TXT, PPT). También se consigue la misma función mediante el comando –ext-. Ergo, si se pretende encontrar información sobre alimentos transgénicos exclusivamente en documentos PDF sería: (alimentos transgénicos filetype:pdf) o (alimentos transgénicos ext: pdf).

Los resultados también indican que el motor de búsqueda Google permite localizar la información en un lugar específico. Así, cuando se pretende que el contenido buscado esté en el título del contenido reportado debe emplearse el comando (intitle:) delante de la palabra o frase buscada (intitle: artista Salvador Dalí). Si bien, para refinar aún más la búsqueda y que Google reporte el término o frase exacta en el título debe utilizarse la directriz (allintitle:) delante de la palabra buscada (allintitle: artista Salvador Dalí). Si bien, para indicar que ese término esté en la URL se usará delante del término la directriz (inurl). Ejemplo: inurl:competencias digitales. Y otros operadores relevantes y relacionados con localizar información en una página exacta son:

- El comando –site-: este operador seguido de dos puntos y el dominio de un servidor permite localizar toda la información en dicha web sobre el término buscado. En caso de querer buscar información sobre alimentos transgénicos en el servidor de la Universidad de Granada se debe introducir (alimentos transgenicos site:ugr.es).
- El comando -cache-: mediante este comando se accede a la versión guardada en caché por Google de una página Web (cache:elpais.es)

- Autor específico (author:): si deseas buscar un autor específico tras este comando y sus dos puntos se incluye el nombre y apellidos del autor/a sobre el que se busca información. Ejemplo (author:Mario Vargas Llosa)

Y para conseguir que la búsqueda se circunscriba a una zona exacta está el comando –loc-. Por ejemplo, “escuela loc: Madrid” indicaría que se muestren sólo las escuelas en la capital. Otros comandos significativos son (map:) para realizar una búsqueda por localización (map: Málaga). Así como, también hay para buscar una información específica: la directiva (movie:) es para localizar información de una película (movie: Una razón brillante); y el comando (define:) para obtener definiciones del término o palabra clave indicado (define: alimentos transgénicos).

Además, los resultados aportan que estos comandos u operadores no sólo ayudan a filtrar los resultados o enriquecer el listado de webs. También permiten confirmar si una fuente es fiable, tiene prestigio o es visitada por una gran cantidad de personas. En tal caso, debe incluirse la palabra “info” justo antes de la dirección de la página cuya información queramos conocer. Por ejemplo: info:www.elpais.com.

No obstante, hay otras alternativas como la combinación de los comandos site: y inurl: para comprobar si las páginas indexadas de un site tienen el certificado SSL (certificado de seguridad activo), al ser un requisito de seguridad indispensables hoy en día. Tan simple como insertar tras el comando site: la página web e indicar después inurl: https. Tómese como referencia (site:elpais.es -inurl:https).

4. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este estudio ha sido elaborar una primera aproximación de los comandos y operadores que permiten optimizar las búsquedas en Google, aportados en estudios académicos precedentes y en informaciones recopiladas mediante *Google Alert*. Y se concluye que estos comandos son recursos novedosos, muy sencillos y eficaces, pues el alumnado invertirá menos tiempo en las búsquedas y obtendrá resultados más óptimos.

Las posibilidades identificadas de estos comandos son variadas. Desde recuperar contenidos con las palabras o frases exactas indicadas en cualquier zona de la pieza informativa, o bien, en un lugar específico (título o URL); hasta realizar búsquedas combinadas o indicar al buscador que reporte tanto los términos indicados como sus sinónimos. Asimismo, en caso de que al realizar una búsqueda aparezca un elevado número de resultados de un contenido no válido, estos comandos permiten excluir términos en la búsqueda, así como que un concepto aparezca obligatoriamente. Unos operadores que también permiten buscar entre intervalos de años, o bien, de precios.

Otras posibilidades son extraer toda la información existente en una página específica sobre un término; extraer información en un formato determinado (PDF, DOCX, TXT, PPT); o exclusivamente de un área geográfica; de un autor o de una película.

El cambio informacional al que asistimos en la actualidad hace necesario formar a los ciudadanos en herramientas eficaces para buscar información y también para verificar la procedencia de los contenidos. Unas competencias que ofrecen estos comandos u operadores, y que pueden impartirse de forma transversal en cualquier materia, o bien, a través de un seminario específico y gratuito.

Estudios futuros diseñaran métodos para impartir estos contenidos en las aulas y se realizarán investigaciones que identifiquen el grado de competencias que el alumnado considera obtener tras recibir esta formación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Quesada, M. [Internet como fuente generadora de contenido especializado], Universidad Pompeu Fabra. Barcelona. 144- 162 (2009).
- [2] Aleixandre, R., “Fuentes de información en ciencias de la salud en Internet“, *Panace@: revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*, 12 (33), 112- 120 (2011).
- [3] Cabero, J. and Llorente M-C., “Capacidades tecnológicas de las tics por los estudiantes”, *Enseñanza teaching, revista universitaria de didáctica*, 24, 159- 175 (2006).

- [4] Fuentes, M. and Monereo, C., “Cómo buscan información en Internet los adolescentes”, *Investigación en la escuela*, 64, 45-58 (2008).
- [5] Pastor, F., “Periodismo científico y Documentación: estrategia y herramienta de búsqueda”, *Mediatika*, 8, 207-218, (2002).
- [6] Fernández del Moral, J., [Periodismo especializado], Ariel, Barcelona (2004).
- [7] Hernández Serrano, M.J. and Fuentes Agustí, M., (2011). “Aprender a informarse en la red: ¿son los estudiantes eficientes buscando y seleccionando información?” *Teoría de educación y cultura en la sociedad de la información*, 12, 1, 47-79 (2011)
- [8] Herández Serrano, M.J.and González, M., “La generación Google. Evolución en las predisposiciones y comportamientos informativos de los jóvenes”. *Pedagogía Social, Revista Universitaria*, 18, 41-56 (2011)
- [9] Head, A., “Aprendiendo el oficio: cómo realizan los estudiantes de primer curso de universidad sus investigaciones para los trabajos de clase”. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 105, 56-89. (2013).
- [10] Benítez, B. and Olvera-Lobo, M.D. ,“La terminología y los usuarios de la información: puntos de encuentro y relaciones necesarias para la transferencia de la información”. 2º Congreso Internacional de Investigación en Ciencia de la Información. 1-35 (2009).
- [11] Sureda, J., Comas, R., [Internet como fuente de documentación académica entre estudiantes universitarios: una aproximación a partir del alumnado de educación social de la Universitat de les Illes Balears (UIB)]. *Fundación Universitat-Empresa de les Illes Balears* (2006).
- [12] Meneses -Fernández, M.D., Buscador-fuente y periodismo especializado. Uso de las aplicaciones de googl en la documentación temática y en el apoyo tecnológico. En Quesada, M. (ed.) [Internet como fuente generadora de contenido especializado], Universidad Pompeu Fabra. Barcelona. 206- 223 (2009)
- [13] Elías, C. “Google y Wikipedia como fuentes 2.0 en información sanitaria: de los algoritmos de jerarquización al oficio periodístico de búsqueda de la verdad”. *Panacea*, XVI (42), 206-216 (2015).
- [14] Egaña, T. and Bidegain, E., “¿Cómo buecan información académica en Internet los estudiantes universitarios? Lo que dicen los estudiantes y sus profesores”. *Revista electrónica de tecnologías educativas*, 43, 1-15 (2013)
- [15] Merio- Vega, J.A., “Rebelarse contra la relevancia: cómo encontrar lo que buscamos y no lo que Google cree que buscamos”. *Anuario ThinkEpi*, 6, 293-296 (2011).
- [16] Guallar, J. y Codina, L. (2018). “Curación periodística y documentación periodística: características diferenciales y convergencia necesaria”. *El profesional de la información*, 27,4 (2018)

El uso del *podcasting* en el aprendizaje: evaluación de usos y experiencias en la literatura académica

Nereida Cea*^a, Aida María de Vicente ^a

^aUniversidad De Málaga, Calle de León Tolstoi, s/n, 29010 Málaga

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación de revisión bibliográfica de la literatura académica sobre el uso del pódcast con finalidad educativa. El trabajo sigue un enfoque mixto. El objetivo es evaluar cuantitativamente el estado de la cuestión, a partir del análisis de la producción científica y de los indicadores bibliométricos más relevantes. El estudio se completa con un enfoque cualitativo para detectar tendencias metodológicas y líneas de investigación sobre la materia. Las conclusiones muestran un especial interés por parte de los investigadores del uso del pódcast dentro de entornos de aprendizaje interactivos. Aunque inicialmente se describen en la literatura iniciativas experimentales, tras numerosos casos de éxito mostrados, después de ya más de una década el uso del pódcast es un complemento que aporta elementos motivacionales interesantes y que responde a los hábitos de usos tecnológicos de los jóvenes. Tal y como muestran distintos estudios sobre patrones y hábitos de consumos mediáticos, el uso del formato pódcast está ampliamente implantado especialmente entre los más jóvenes, lo que facilita incorporar esta tecnología a la práctica docente, como un complemento a la distribución de contenidos en otros soportes y plataformas multimedia.

Keywords: pódcast, educación, Universidad, contenidos sonoros, audio, tecnologías de la comunicación.

1. INTRODUCCIÓN

La educación está experimentando cambios sustantivos debido a los avances tecnológicos, dado que estos hacen posible la incorporación de nuevas aplicaciones, herramientas y usos tecnológicos que facilitan la docencia y el aprendizaje. Dentro de esas innovaciones, recientemente se ha incorporado el uso del pódcast como herramienta para hacer llegar los contenidos al alumnado, muchas veces dentro de metodologías activas o modelos tipo clase inversa.

Sin embargo, el uso del pódcast no es algo tan novedoso. En diciembre de 2005, los editores del New Oxford American Dictionary eligieron *podcast* la palabra del año. Definieron el término como "una grabación digital de una transmisión de radio o programa similar, disponible en Internet para su descarga en un reproductor de audio personal" (Skiba, 2005, p.54).

Entre las razones que explican el éxito de este formato, en primer lugar, se sugiere la idoneidad del mismo por las características que el formato presenta y que, a continuación, se detallarán en el marco teórico. Además, una segunda razón es la necesidad de incorporar nuevos usos que conecten con el perfil y los hábitos de usos tecnológicos del alumnado. Y en este sentido, el pódcast es un formato ampliamente utilizado por los estudiantes y jóvenes en general. Tal y como muestran los datos del estudio realizado por *Interactive Advertising Bureau Spain* (2020), el 60% de los mayores de 16 años en España escucha audio *on line* y de estos, cuatro de cada cinco, es decir, el 80% escucha pódcast. Otros estudios subrayan también el carácter joven de los usuarios de pódcast, como el informe elaborado por *Reuters Institute* (2018), donde se muestra cómo ese porcentaje varía en función de la franja de edad, siendo los jóvenes de 18 a 24 años los que presentan un uso más frecuente de este formato. Además, España es el país europeo y el quinto en el mundo con un mayor uso de este formato en términos generales.

El pódcast es un formato que permite la escucha de contenidos sonoros mediante un modelo de distribución *on line* y personalizado. Destacan entre las características del pódcast la periodicidad, así como la ubicuidad y la movilidad que ofrece, mediante el empleo de distintas plataformas y escucha en dispositivos (Moreno, 2017). McClung y Johnson (2010), tras un estudio entre jóvenes usuarios de pódcast, concluyeron que el perfil de estos responde a jóvenes con un nivel alto educativo y con un alto nivel de fidelidad en su consumo de contenidos sonoros. Entre las motivaciones de uso indicaron el entretenimiento y también la posibilidad que ofrece el género pódcast de construir una biblioteca de archivos sonoros. Otros aspectos destacables que se subraya en otros estudios que han explorado las motivaciones de uso entre los

más jóvenes son las opciones de personalización y la dimensión multitarea que posibilita el podcast (Perks y Turner, 2019). “Los podcasts ofrecen un suministro interminable de contenido atractivo que viaja con los oyentes, lo que les permite ser productivos de diversas formas físicas y de expansión mental (Perks y Turner, 2019: 97).

2. OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo presentar una descripción de la investigación académica sobre el uso del podcast en entornos formativos y de aprendizaje. El conocimiento de las características, tipologías, usos, casos de éxito y experiencias previas pueden ayudar a su incorporación como una herramienta o aplicación de aprendizaje dentro de las metodologías docentes.

El estudio del podcast se viene realizando desde otras áreas de conocimiento, principalmente desde la Comunicación, por ser un formato ampliamente utilizado por la radio y los medios digitales (Bonet y Sellas, 2019; Park, 2017; Perez Alaejos y Lopez Merayo, 2013; Rodriguez Luque *et al.*, 2020; Tascón, 2020). También se han analizado distintos casos de éxito del uso de este formato para el entretenimiento (Martinez-Oton, y Rodriguez-Luque y Alcudia-Borreguero, 2019; De-Lara-Gonzalez y Del-Campo-Canizares, 2018; Rodriguez Pallares, 2017; Linares y Neira, 2017; Pedrero-Esteban y Barrios-Rubio, 2019). También se ha evaluado el uso del podcast desde distintas áreas del conocimiento, vinculando su uso a experiencias de aprendizaje. Sandoval y Diaz (2020) analizaron el impacto del uso de lecciones basadas en podcast para mejorar las habilidades orales descriptivas entre estudiantes chilenos. Los participantes se sometieron a cuatro sesiones de *podcasting* sincrónicas. Al final de la intervención, se realizó un grupo focal, con el fin de recoger las percepciones de los participantes sobre la nueva metodología. Sus respuestas evidenciaron que esta metodología fue un valioso complemento para sus clases. Con un planteamiento similar, se ha experimentado la introducción del podcast y del *vodcast* en Medicina y áreas afines (Prakash; Muthuraman y Anand, 2017; Boulos y Wheeler, 2007).

3. MÉTODO

Para la selección de la muestra se opta por una búsqueda en la colección principal de Web of Science de todos los artículos publicados y recogidos en esta base de datos que incluyen en el título, abstract o palabras clave los términos “podcast” y “education”. Para que la búsqueda incluya otros términos que incluyan los mencionados se utiliza la búsqueda con asterisco (*), de forma que el resultado incluye también otras palabras derivadas, entre ellas, *podcasting*, y *podcaster*.

Se seleccionan para la muestra solo los artículos, dado que es el tipo de documentos mayoritario, frente a *early access* (categoría en la que solo aparecen 7 resultados) y *proceedings paper* (4 artículos). El total de la muestra final que arroja la búsqueda (TS=(podcast* AND education)) en la colección principal de Web of Science, índice SSCI, es de 213 artículos.

A partir de la obtención de la muestra, se realiza un análisis de los registros bibliográficos, con el objetivo de analizar la producción académica. Asimismo, el análisis cuantitativo se completa con un análisis de citas, que permite identificar las publicaciones que tienen una mayor visibilidad en la comunidad académica. A partir del índice de citas, se realiza un análisis cualitativo de los artículos con mayor impacto para describir el estado de la cuestión, sugerir las líneas de investigación más actuales y evaluar los aportes metodológicos y teóricos más relevantes.

4. RESULTADOS

4.1 Evolución de la producción académica

La evolución del número de publicaciones ha sido muy irregular y, aun presentando picos algunos años, la tendencia ha sido creciente hasta 2016. La tendencia experimentada muestra que la literatura académica ha ido recogiendo el interés por este formato y su aplicación en la educación, incluso antes de la generalización de su uso. Así, los años 2007 y 2016 el número de artículos que analizan el uso del podcast en contextos educativos experimentó un gran crecimiento (figura 1), momento a partir del cual se registra una importante caída. La evolución final contrasta con el interés académico sobre el podcast en otras áreas, en términos de número total de artículos recogidos en Wos (figura 2).



Figura 1 y 2. Evolución del número de artículos sobre pódcast (que incluyen los términos de búsqueda en título, resumen o palabra clave) publicados en los últimos quince años en el área de la Educación (figura 1) y de forma global, en todas las áreas del conocimiento (figura 2).

4.2 Estados Unidos: epicentro del estudio del fenómeno

El análisis de la adscripción a centros y universidades de los artículos incluidos en la muestra da como resultado un reparto en el que Estados Unidos concentra la mayor parte de la producción académica. Destacan la Universidad de Virginia (16 artículos), seguida de Universidad de Missouri Columbia. El listado se completa con otros centros de referencia, como la Universidad de California y la de Michigan. Es destacable que la Universidad Nacional a Distancia – UNED (España) aparece entre las diez primeras.

Tabla 1. Centros y universidades con mayor número de publicaciones.

Centro	Artículos
University of Virginia	16
University of Missouri Columbia	14
University of California System	8
University of Michigan	8
University of Chester	6
Indiana University System	4
Mcmaster University	4
Uned	4
University of Saskatchewan	4
University System of Maryland	4

En línea con los países que concentran la mayor producción académica sobre esta materia, las publicaciones que más artículos han publicado sobre el uso del pódcast en la educación son revistas americanas y referentes en el área de la educación. Destaca especialmente la revista *Computers Education* que, con 25 artículos, representa el 11,73% de la muestra. Además, son también reseñables *British Journal of Educational Technology* y *Journal of Geography in Higher Education* (9 artículos cada una), *Computers in Human Behavior* (6 artículos), *Australasian Journal of Educational*

Technology y Educational Technology Society (5 artículos en los dos casos), y *Journal of Adolescent Adult Literacy y Learning Media and Technology*, ambas con un total de 4 artículos cada una.

En lo que respecta a los países/ regiones hay que tener en cuenta que este indicador se obtiene de las direcciones de los autores y, por tanto, no indica ni el país de origen de la publicación, ni siquiera del país donde se ha realizado la investigación. Nuevamente Estados Unidos, seguido de Inglaterra lideran los países con mayor producción. Se subraya cómo también hay diez artículos en los que al menos el autor de referencia indica como país de origen España.

Tabla 2. Centros y universidades con mayor número de publicaciones.

Países/Regiones	Artículos	%
USA	93	43.662
England	35	16.432
Australia	23	10.798
Canada	21	9.859
Spain	10	4.695
Germany	6	2.817
New Zealand	4	1.878
Turkey	4	1.878

4.3 Autores

El análisis de autores con una mayor producción académica sobre la temática analizada arroja un resultado muy desigual. Destaca Kennedy MJ., ya que, de forma individual o en coautoría, cuenta con el mayor número de artículos sobre el uso de podcast y educación, con un total de 15 publicaciones, que representan el 7% de la muestra analizada (Driver et al., 2014; Ely, Kennedy, et al., 2014; Ely, Pullen, et al., 2014; Hirsch et al., 2015; Kennedy, Alves, et al., 2015, 2016; Kennedy, Deshler, et al., 2015; Kennedy et al., 2013, 2014, 2017, 2018; Kennedy, Hirsch, et al., 2016; Kennedy, Kellems, et al., 2015; Kennedy, Wagner, et al., 2016; Kennedy & Thomas, 2012).

La lista se completa con un segundo grupo de autores que tienen un número similar entre sí de publicaciones: Hirsch (7 artículos); seguido de France (6 artículos); Alves y Thomas, ambos con 5 artículos; y Driver, Ely y Pullen, todos ellos con 4 artículos.

4.4 Subtemáticas y líneas de investigación

Existe una variedad temática dentro de los artículos más citados incluidos en la muestra, aunque todos tratan sobre el podcast y su uso en entornos educativos. En primer lugar, destaca el artículo de Boulos & Wheeler (2007), titulado *The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education*. Se trata de un trabajo pionero, enfocado al área de Medicina, y en el que se realiza una propuesta teórica sobre aplicaciones web, donde además de los podcast, revisa otras herramientas, como wikis y blogs, para la comunicación y la educación.

Directamente relacionado con el uso educativo en la Universidad está el segundo artículo más citado (Evans, 2008) y en el que se describe los resultados de un estudio sobre la efectividad del aprendizaje móvil (m-learning) en forma de *podcasting*, en la enseñanza de estudiantes de Educación Superior. El análisis estadístico de los resultados del trabajo indica que los alumnos que participaron en el estudio consideraron que los podcasts son herramientas de aprendizaje más efectivas que sus libros de texto y son más eficientes que sus propios apuntes.

Como tercer artículo más citado, se sitúa el trabajo de Kirkwood & Price (2014) en el que se realiza una revisión crítica del papel de la tecnología en la mejora de la experiencia de aprendizaje y una evaluación de distintas intervenciones tecnológicas, entre los que se analiza el uso del podcast.

Tabla 3. Artículos más citados sobre el uso del pódcast en entornos educativos.

Cargo	Autores	Título de la fuente	Año de publicación	Total de citas	Promedio por año
The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education	Boulos, Maged N. Kamel; Wheeler, Steve	<i>Health Information And Libraries Journal</i>	2007	453	32,36
The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education	Evans, Chris	<i>Computers & Education</i>	2008	342	26,31
Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is 'enhanced' and how do we know? A critical literature review	Kirkwood, Adrian; Price, Linda	<i>Learning Media And Technology</i>	2014	197	28,14
iTunes University and the classroom: Can podcasts replace Professors?	McKinney, Dani; Dyck, Jennifer L.; Lubber, Elise S.	<i>Computers & Education</i>	2009	132	11
Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education	Fernandez, Vicenc; Simo, Pep; Sallan, Jose M.	<i>Computers & Education</i>	2009	113	9,42
Facebook and the others. Potentials and obstacles of Social Media for teaching in higher education	Manca, Stefania; Ranieri, Maria	<i>Computers & Education</i>	2016	112	22,4
What is the academic efficacy of podcasting?	Heilesen, Simon B.	<i>Computers & Education</i>	2010	110	10
Impact of podcasting on student motivation in the online learning environment	Bolliger, Doris U.; Supanakorn, Supawan; Boggs, Christine	<i>Computers & Education</i>	2010	103	9,36
Lecture capture in large undergraduate classes: Student perceptions and academic performance	Owston, Ron; Lupshenyuk, Denys; Wideman, Herb	<i>Internet And Higher Education</i>	2011	86	8,6
Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education	Kay, Robin; Kletschin, Ilona	<i>Computers & Education</i>	2012	83	9,22

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Tras la revisión bibliográfica de la literatura académica que investiga el uso del pódcast con finalidad educativa, se toma como muestra una selección de trabajos (N=312) extraídos de artículos indexados en Web of Science, que incluyen en el título, abstract o palabra clave alguno de los términos “podcast” y “education”. Se analizan con un enfoque cuantitativo la producción científica a partir de los principales registros bibliométricos y se realiza un análisis de contenido de los artículos más citados para detectar tendencias y líneas de investigación sobre la materia. Las conclusiones muestran que el mayor interés hasta el momento versa sobre aspectos teóricos y descriptivos de los usos y posibilidades que ofrece el pódcast como aplicación educativa. También son numerosos los trabajos que, a modo de estudio de caso, evalúan los resultados de su implementación en distintas materias y áreas. Igualmente diferentes trabajos, desde un punto de vista

cuantitativo y mediante encuestas a partir de un grupo de referencia, evalúan aspectos motivacionales en el alumnado y resultados de aprendizaje derivados de su uso. En la revisión a la literatura académica se muestra un consenso sobre la necesidad de incluir aplicaciones tecnológicas y usos que conecten con los hábitos de los más jóvenes, y que sirva de complemento a los modelos tradicionales de docencia.

Este trabajo describe un contexto actual en la investigación que sugiere nuevas líneas de trabajo dentro del campo del estudio del uso del formato *podcast* con finalidad educativa. La evolución del uso de este formato, así como la adaptación de los entornos educativos a nuevas plataformas y soportes marcarán el futuro del *podcast*. Todo parece indicar que se consolidará como una herramienta más para llegar al alumnado, debido a la idoneidad que muestra para completar las clases magistrales. Todo ello abre el camino para nuevos campos como es el estudio del efecto de su uso en el aprendizaje y otros aspectos, como la motivación del alumnado. Asimismo, serán necesarios estudios que analicen las competencias y formación necesaria del profesorado y su articulación dentro de la oferta de los estudios actuales.

Este trabajo se realiza con la financiación del Plan Propio Integral de Docencia de la Universidad de Málaga.

REFERENCIAS

- [1] Bonet, M. and Sellas, T., "From flow to stock: The radio programmer facing the management of the digital catalog," *Prof. Inf.* 28(1), e280109 (2019).
- [2] Boulos, M. N. K. and Wheeler, S., "The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education," *Health Info. Libr. J.* 24(1), 2–23 (2007).
- [3] De-Lara-Gonzalez, A. and Del-Campo-Canizares, E., "Podcasting as a popular science media tool and its ability to connect with the audience," *Rev. Mediterr. Comun.* 9(1), 347–359 (2018).
- [4] Linares de Palomar, R. and Neira Borrajo, E., "Serial, The Radio Programme that Brought Podcasting Back to Life," *Area Abierta* 17(1), 73–82 (2017).
- [5] Martínez-Oton, L., Rodríguez-Luque, C. and Alcuía-Borreguero, M., "Life Stories Reports as a Starting Point for Dramatized Radio and Non-Fiction 'Podcast in Digital Ecosystem. Case Study: "Sin Mi Identidad" (cadena Cope), 10 Conoci En Un Corpus' (podium Podcast) and 'Las Tres Muertes De Mi Padre' (cuonda)," *Index Comun.* 9(2), 135–162 (2019).
- [6] McClung, S. and Johnson, K., "Examining the Motives of Podcast Users," *J. Radio Audio Media* 17(1), 82–95 (2010).
- [7] Pedrero-Esteban, L., Barrios-Rubio, A. and Medina-Avila, V., "Teenagers, smartphones and digital audio consumption in the age of Spotify," *Comunicar* 27(60), 103–112 (2019).
- [8] Moreno, L., "Podium Podcast, cuando el podcasting tiene acento español," 18, *Revista Prisma Social* (18), 334–364 (2017).
- [9] Park, C. S., "Citizen News Podcasts and Journalistic Role Conceptions in the United States and South Korea," *Journal. Pract.* 11(9), 1158–1177 (2017).
- [10] Pérez Alaejos, M. de la P. M. and López Merayo, A., "Between waves and bits: podcasting in Spanish national radio networks," *Rev. Comun. Midiática* 8(3), 181–202 (2013).
- [11] Perks, L. G. and Turner, J. S., "Podcasts and Productivity: A Qualitative Uses and Gratifications Study," *Mass Commun. Soc.* 22(1), 96–116 (2019).
- [12] Prakash, S. S., Muthuraman, N. and Anand, R., "Short-duration podcasts as a supplementary learning tool: perceptions of medical students and impact on assessment performance," *BMC Med. Educ.* 17, 167 (2017).
- [13] Rodríguez Luque, C., Alonso Fernández, J. A. and María Legorburu, J., "From audio library to podcast: Analysis of the Spanish talk radio's main programs in open repositories," *Doc. Cienc. Inf.* 43, 15–22 (2020).
- [14] Rodríguez Pallares, M., "Reusing of Radio Drama in Cadena Ser. The Case of Podium Podcast," *Area Abierta* 17(1), 83–97 (2017).
- [15] Sandoval Zapata, M. M. and Díaz Larenas, C., "Podcast-based lessons: a useful tool to improve university students' descriptive oral skills," *Rev. Comun.* 29(1), 52–68 (2020).]
- [16] Skiba, D. J., "The 2005 Word of the Year: Podcast," *Nurs. Educ. Perspect.* 27(1), 54–55 (2006).
- [17] Tascon, M., "New audio formats, the old same problems," *Doc. Cienc. Inf.* 43, 3–8 (2020).
- [18] Taylor, J. L. and Blevins, M., "COMMcast: Producing podcasts for communication theory," *Commun. Teach.* 34 (4) 272-276 (2020).

Resultados del uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud

Pedro L. Castro*^a, Rafael Ginés; Juan R. Hernández^a; Juan A. Ramírez^a, Blanca Mompeó^a, Lilian Pérez^a, Aurora Baraza^a, Aurelio Rodríguez^a, Manuel Maynar^{a,b}, M.A. Rodríguez-Flórida^{a,b}

^a Grupo de Innovación educativa 39: La simulación clínica en la enseñanza en Ciencias de la Salud. ^b
Cátedra de Tecnologías Médicas. ULPGC
pedro.castro@ulpgc.es

...

RESUMEN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han demostrado su utilidad aplicadas a Ciencias de la Salud, en particular desde el punto de vista educativo y en el uso de herramientas de simulación. La realidad virtual (RV) se ha convertido en una herramienta que cataliza la adquisición de habilidades clínicas antes de un contacto con el enfermo, incrementando la seguridad en los procesos sanitarios, mejorando la destreza en los procedimientos y reduciendo la posibilidad de errores o complicaciones. Además, permite la adquisición de competencias y habilidades necesarias para la práctica médica. En este sentido, para las materias básicas (anatomía, física, etc.), mediante el uso de tabletas o smartphones, actúan como una herramienta educativa complementaria a las impartidas en las aulas universitarias. En este trabajo presentamos los resultados de un proyecto de Innovación Educativa que propone el uso de la Realidad Virtual en la docencia de varias asignaturas en titulaciones de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, concretamente, de los Grados en Medicina y Enfermería. En el proyecto se ha utilizado la aplicación “Anatomyou® VR” (<https://Anatomyou.com>), una innovadora aplicación móvil educativa que presenta la anatomía humana desde una perspectiva novedosa. Utilizando la realidad virtual, el usuario se sumerge en la anatomía de una manera inmersiva, siendo capaz de navegar a lo largo de diferentes estructuras anatómicas (sistema circulatorio, respiratorio, digestivo, urinario, lacrimal y genital femenino) desde un punto de vista endoscópico, es decir, visualizándolas desde dentro como si el usuario fuera el endoscopio. Los resultados del proyecto se presentan atendiendo a las experiencias obtenidas desde su utilización en asignaturas y persiguiendo evaluar su contribución a las mismas o la detección de mejoras para adaptarlas a la docencia.

Palabras Clave: Anatomía, Realidad Virtual, Ciencias de la Salud, Medicina, Enfermería

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior han experimentado un cambio en el modelo del sistema educativo, con un desplazamiento de los procesos de formación desde los entornos convencionales hasta otros ámbitos incluyendo el aprendizaje continuo y autónomo, o la especialización, con una importante aproximación entre el mercado laboral y las Universidades¹. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado la vida cotidiana y social ofreciendo además en la situación sanitaria global, ventajas de autonomía adicionales². La UNESCO concluye que las tecnologías móviles han cambiado de manera irreversible la política, los negocios o la medicina entre otros³. En la educación, la tendencia indica que, en los próximos años, tecnología y educación evolucionarán en paralelo y que las necesidades educativas impulsarán el progreso tecnológico además de adaptarse a él³. Los dispositivos móviles, debido a su omnipresencia y su portabilidad, se han posicionado para influir en la enseñanza y el aprendizaje de una forma que nunca lo hicieron los ordenadores personales⁴. El proceso de aprendizaje puede realizarse en cualquier lugar, en cualquier momento a través de métodos de interacción online y presencial. Es accesible, inmediato, interactivo e independiente del contexto⁵. Podemos asumir que utilizar aplicaciones para Smartphone con el propósito de aprendizaje, puede convertirse en un aliado esencial en la enseñanza⁵.

Durante las clases teóricas, la enseñanza de la Anatomía se ha basado en el estudio de las estructuras del organismo, combinando tradicionalmente explicaciones teóricas con el apoyo de material multimedia o representación en 2 dimensiones. Teniendo en cuenta que, en su gran mayoría, el alumnado suele disponer de dispositivos móviles (smartphone o tableta) y dada la elevada familiaridad del estudiantado con este tipo de dispositivos, se propone como alternativa emplear una plataforma online que sea accesible. Su implementación en los diferentes niveles y disciplinas se hace posible gracias a la gran variedad de aplicaciones y programas que se están diseñando con carácter didáctico y pedagógico, ayudando así a complementar y enriquecer el contexto real⁶. Estos instrumentos complementarios en el aula permiten al alumnado la visualización y análisis en tres dimensiones, así como la manipulación virtual de los elementos de estudio, lo cual facilita la accesibilidad a objetos de estudio que, de otra manera, no estarían disponibles^{7,8}.

El objetivo del proyecto fue conocer la opinión del estudiantado de las titulaciones objeto de estudio, sobre la relevancia y utilidad de esta aplicación, a modo de ilustración de la RV en las asignaturas escogidas, evaluar su contribución a sus contenidos o las mejoras que la herramienta debería incluir para utilizarla de manera rutinaria en la docencia. Este proyecto pretende ser un análisis dinámico actuando como un primer paso hacia la incorporación docente de este tipo de tecnologías. Sus resultados serán los puntos de partida de otras nuevas iniciativas y, además, servirán como medio para alfabetizar tecnológicamente al tipo de estudiantado que nos ocupa (Ciencias de la Salud) sobre el uso de estas herramientas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Población de estudio

La población de estudio ha sido el alumnado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la ULPGC, más concretamente estudiantes del Grado de Medicina que cursan Anatomía Humana III (AM, 2º curso), Histología de Sistemas (HS, 2º curso), Física y Tecnología Médicas (FyTM, 1º), e Introducción a la Anestesiología y Control del Dolor (IACD, 4º curso) (Tabla 1). También ha participado el Grado en Enfermería, concretamente alumnado de la asignatura Anatomía (AE, 1º curso) (Tabla 1).

Tabla 1. Listado de asignaturas, características y n.º de encuestas.

Asignatura	Anatomía III	Histología de Sistemas	Física y Tecnología Médicas	I. Anestesiología y Control del Dolor	Anatomía
Grado CCS	Medicina	Medicina	Medicina	Medicina	Enfermería
Curso	2º	2º	1º	4º	1º
Créditos	9	6	6	6	6
Nº encuestas	48	103	101	37	47

2.2 Aplicación *Anatomyou® VR*

La aplicación *Anatomyou® VR* (*Anatomyou®.com*) ha sido desarrollada por *Healthware Canarias S.L.*, una de las empresas miembro de la Cátedra de Tecnologías Médicas de la ULPGC (*ctm.ulpgc.es*). En ella se muestra, de manera inmersiva, la anatomía asociada a las técnicas mínimamente invasivas. Para el uso de *Anatomyou® VR*, los y las estudiantes descargan la App. a su dispositivo móvil (smartphone). Este debe insertarse en el correspondiente *gadget* (el visor o “gafas” de realidad virtual) para disfrutar de una experiencia envolvente gracias a la visualización 3D de un escenario inmersivo⁹. El usuario puede interactuar con los controles de navegación y los elementos de información anatómicos mirando hacia ellos, es decir, seleccionándolos y activándolos con la “mirada”. Las “gafas” de realidad virtual, fabricadas por la empresa española *Lakento*, fueron cedidas para la realización de las experiencias con el estudiantado por parte de la empresa *Healthware Canarias S.L.* gracias a sus acuerdos de colaboración con la Cátedra de Tecnologías Médicas.

2.3 Sesiones

A fin de garantizar un adecuado soporte técnico durante la realización de los experimentos en las diferentes asignaturas implicadas en el proyecto, se seleccionó a un grupo de alumnos y alumnas voluntarios del Grado de Medicina. La Cátedra de Tecnologías Médicas instruyó debidamente a estos y estas estudiantes en la gestión (descarga, instalación, configuración, etc.) y uso de la aplicación Anatomyou® VR. La aplicabilidad y utilidad docente de la información y las funciones ofrecidas por Anatomyou® VR correspondía a los docentes de las diferentes asignaturas involucradas. Las sesiones experimentales fueron de 2 horas para grupos de 4 alumnos y alumnas que compartieron las gafas de RV durante las reuniones.

2.4 Encuesta de satisfacción

En esta fase se ha realizado un análisis de la relevancia de la aplicación y de los parámetros de satisfacción con la metodología. Se identificaron los elementos o aspectos a valorar y se definieron los descriptores más adecuados junto con las escalas de calificación, criterios y el peso de cada criterio. Se ha utilizado una escala graduada, en concreto la escala Likert¹⁰ con 5 gradaciones, dada su afinidad y sensibilidad en los estudios asociados al área de la salud¹¹. La valoración de la satisfacción con la aplicación Anatomyou® VR se ha determinado al finalizar cada experiencia, por medio de una encuesta semiestructurada y anónima mediante la herramienta Google Form durante varios meses de 2019. Consta de 16 cuestiones que se pasaron al estudiantado tras una demostración del uso de la aplicación, en cuyas respuestas el estudiantado expresó su grado de satisfacción en relación con la nueva metodología docente empleada como concepto novedoso basado en la tecnología inmersiva de realidad virtual y también respecto al uso específico de la propia aplicación Anatomyou® VR.

2.5 Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza a través del paquete estadístico SSPS versión 22.0 para Windows. La significación de las diferencias entre medias se evaluó mediante el test de Duncan¹², para un nivel de significación *de* $P < 0,05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proyecto ha constado de dos etapas. La primera durante el curso 2018-2019 donde se trabajó la disponibilidad de la herramienta en los dispositivos del profesorado, localización del hardware, así como el reclutamiento y entrenamiento del alumnado voluntario. En una segunda etapa, durante el ejercicio 19-20, se desarrollaron las experiencias y las encuestas.

A nivel general las valoraciones fueron muy positivas con valores con una media superior a 4 y nunca inferiores a 3.5. Un reto del diseño de la experiencia era familiarizar al alumnado con la herramienta. La navegación por el programa y a su vez por las distintas estructuras anatómicas se realiza mediante un control dirigido con la mirada y necesita un entrenamiento mínimo. El uso de la herramienta se limitó a un periodo corto de 2 horas y la falta de tiempo para familiarizarse pudo actuar como fuente de distorsión. La herramienta desarrollaría todo su potencial si tras la sesión de formación, se tuviera acceso a las gafas de manera continua durante el semestre.

En general, las preguntas que mejores puntuaciones alcanzaron fueron aquellas relacionadas con su aplicabilidad a la docencia, esto es 6, 8 y 13 (Figura 2 y 4) y de satisfacción global, preguntas 11 y 12 (Figura 3).

Tabla 2. Nivel de significación (*P* value) de la comparación de medias de las distintas asignaturas.

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>P</i> value	,309	,004	,680	,134	,170	,004	,063	,002	,011	,100	,001	,054	,039	,363	,119	,043

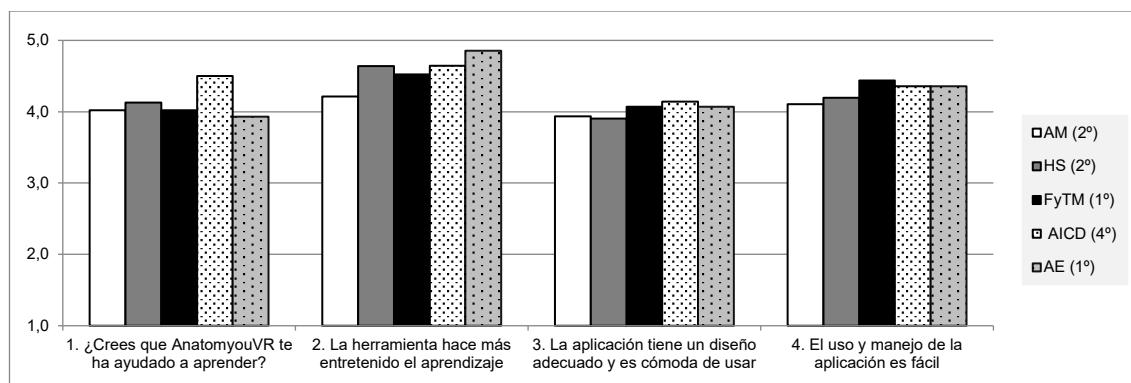


Figura 1. Encuesta de satisfacción con la herramienta de RV. Preguntas 1 a 4.

El alumnado de AM fue el que contribuyó con menores puntuaciones en general. Esto es debido a que la App. se focaliza en enseñar la anatomía asociada a las técnicas mínimamente invasivas, contenidos que se imparten a partir del tercer/cuarto año del grado. La asignatura escogida, Anatomía III del segundo curso, se centra en la anatomía estructural básica, por tanto, los y las estudiantes conocían la herramienta del año anterior durante la docencia en FyTM de 1er curso. Esto se reflejó en la pregunta 2 (Figura 1) donde mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) (Tabla 2) entre grupos, siendo el grupo de AM el que menos de acuerdo se muestran con dicha pregunta. Además, el estudiantado además pudo percibir la herramienta como una nueva fuente de evaluación añadida a las prácticas de aula, el laboratorio y el estudio personal. Esto es deducible ya que para la asignatura de HS del mismo curso y semestre se obtuvieron mejores valoraciones al percibir la herramienta exclusivamente como un complemento a su formación en histología.

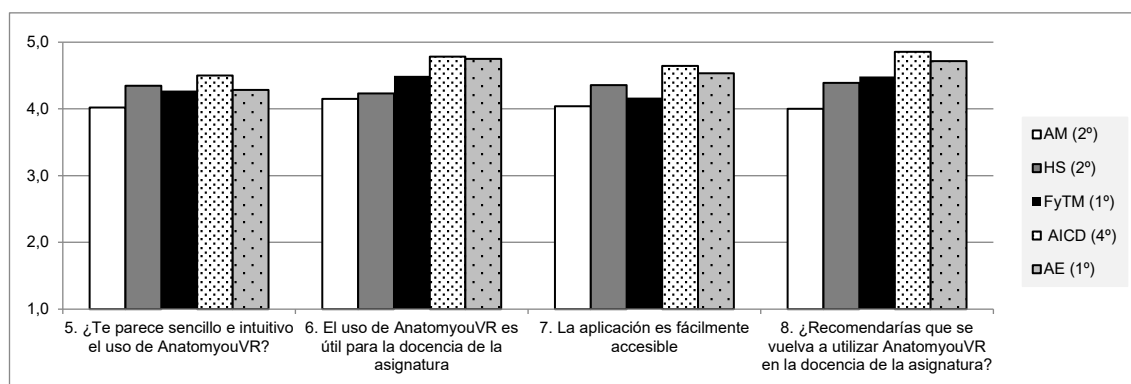


Figura 2. Encuesta de satisfacción con la herramienta de RV. Preguntas 2 a 8.

Las puntuaciones del alumnado de IACD destacaron en casi todos los ítems. En el alumnado más maduro, el objetivo es la aplicación clínica de los conocimientos anatómicos y la App. les ayuda a recordar y sentar las bases anatómicas. Ellos pueden ser testigos, ser enseñados y practicar con el acoplamiento de RV y simulación, como son el control de la vía aérea, la intubación traqueal, la ventilación manual de los pulmones, canalización de venas y arterias, reanimación cardiopulmonar, punción lumbar, realización de bloqueos con anestésicos locales, etc. Esto se apreció especialmente en el uso de la aplicación respecto a la anatomía del sistema respiratorio, que supuso un refuerzo visual y espacial importante asociado a la enseñanza del manejo de la vía aérea. Los alumnos IACD son los que más agradecerían poder seguir usando la herramienta durante el curso (pregunta 8, Figura 2) ($P < 0.05$, Tabla 2). También debemos tener en cuenta que la enseñanza y entrenamiento de destrezas clínicas resultan muy atractivos para el alumnado especialmente si no es la materia de evaluación sino un complemento, como se desprende de los resultados de la pregunta 11 (Figura 3) ($P < 0.05$, Tabla 2). Estos resultados son coherentes con lo mencionado respecto a la asignatura de AM en referencia a los contenidos explícitos que muestra la App.

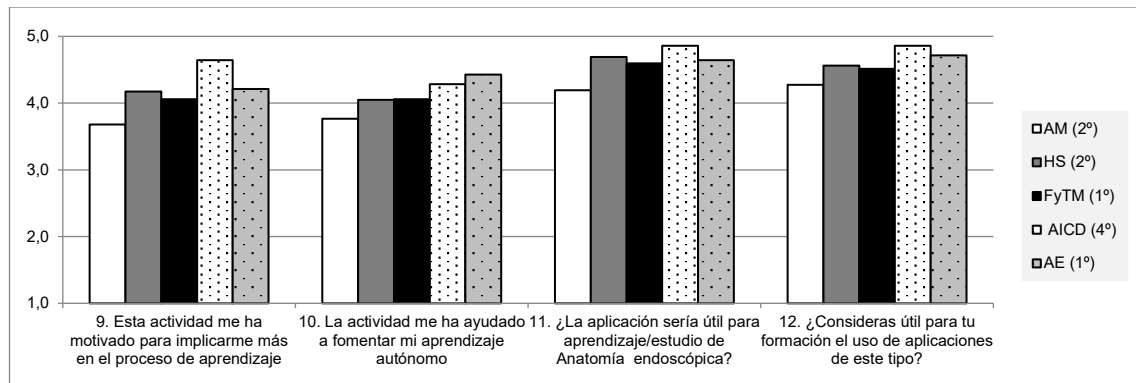


Figura 3. Encuesta de satisfacción con la herramienta de RV. Preguntas 9 a 12.

Los alumnos y alumnas de **HS** estuvieron en un bloque intermedio, destacando lo útil de la herramienta, aunque en su caso, para la comprensión espacial de la localización de los tejidos. La asignatura de HS se centra en la anatomía microscópica por lo que las ventajas de la herramienta son parciales. Sería deseable completar la introducción de imágenes microscópicas. Ya se han introducido en algún sistema, pero es una de las potenciales para las siguientes versiones.

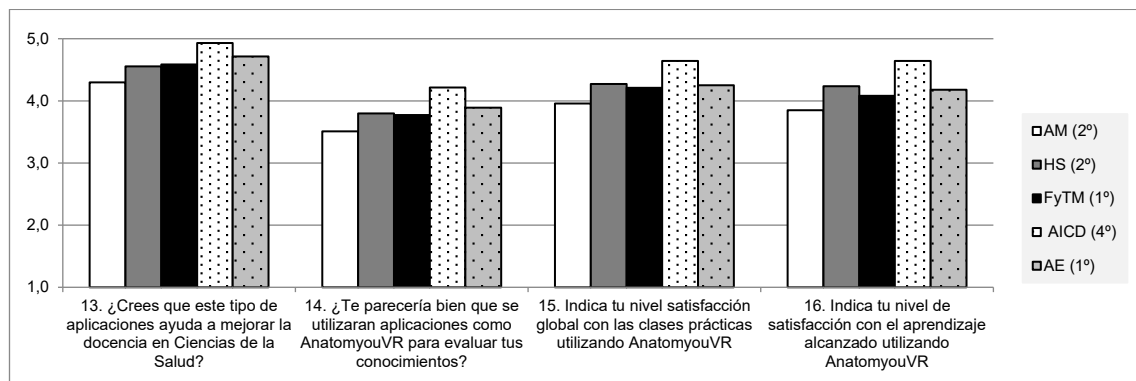


Figura 4. Encuesta de satisfacción con la herramienta de RV. Preguntas 13 a 16.

La asignatura FyTM junto con HS mostró una aceptación alta pero inferior al alumnado de Enfermería y al de IACD. La asignatura FyTM actúa como una introducción a las diferentes aplicaciones de Tecnología Médica, por lo que el uso de la herramienta es una fuente de interés. Sin embargo, el contenido de la asignatura engloba al conjunto de la tecnología médica disponible, más allá del uso de la RV. La App. no representa todo el espectro de la asignatura, lo que condiciona alguna de las respuestas. La aplicación está enfocada a la anatomía que se "ve" y enfocada inicialmente a las técnicas mínimamente invasivas, material docente que el alumnado ve a partir de tercero/cuarto (como el caso de IACD) y a diferencia de las asignaturas de 1º y 2º donde la App. tiene relación todo el contenido de la materia impartida. Los datos obtenidos para la asignatura de FyTM se debe considerar en el contexto del uso de la tecnología VR como una tecnología médica, más que en el contenido de la App. exclusivamente.

Finalmente, el alumnado de AE fueron los que más agradecieron y valoraron el uso de la herramienta desde un enfoque docente quizás motivados, al ser noveles en la universidad, por el descubrimiento de que existen tecnologías docentes que además de innovadoras y divertidas, facilitan el aprendizaje autónomo, cómo postulan en la pregunta 10 (Figura 3). El alumnado de Enfermería dispone solamente de 6 créditos de Anatomía en un semestre del 1er curso, frente a los 21 créditos que rinden en Medicina en 3 semestres distintos y durante dos cursos. Por tanto, la herramienta complementa aquellas

lagunas derivadas de la docencia concentrada. Además, mimetiza a los estímulos que recibe el alumnado de Medicina durante el desarrollo de la asignatura FyTM. Los alumnos y alumnas de AE disfrutaron de esta nueva técnica de aprendizaje y junto con los de IACD consideraron la herramienta especialmente útil para la docencia (pregunta 6, Figura 2) ($P < 0.05$, Tabla 2).

El análisis estadístico se hizo comparando los resultados desde distintos puntos de vista. Primero, comparando las medias de los valores obtenidos de las distintas asignaturas entre sí, independientemente de grado o curso. En este enfoque salieron diferencias en todas las preguntas con mejores valores casi siempre de IACD y AE, excepto en la 3 y la 4 ($P < 0.05$) (Figura 1) referidos al manejo de la aplicación, donde todos los grupos muestrales ofrecieron valores intermedios. Luego se compararon las medias de los valores obtenidos de las distintas asignaturas, pero sólo dentro del grado de Medicina. En este caso se obtuvieron los mismos resultados que en el caso anterior con diferencias significativas ($P < 0.05$) para la pregunta 3 y la 4 (resultados no mostrados). El grupo de preguntas 3, 4 y 5 (Figuras 1 y 2) son muy similares y hablan del manejo de la App. Este grupo de preguntas valoran matices técnicos, actuando como control para valorar la sensibilidad de metodología. Todos los grupos mostraron una valoración positiva respecto a la herramienta, aunque la falta de preparación previa hace algo compleja la navegación en tan poco tiempo.

Por último, se compararon las medias de los resultados de las asignaturas del grado en Medicina desde la perspectiva de los distintos cursos: 1º, 2º y 4º, obteniendo mejores valores en IACD en las cuestiones 6, 9, 13, 15 y 16 ($P < 0.05$) (Figuras 2, 3 y 4), conectadas con utilidad, motivación, mejora y satisfacción. El alumnado de IACD se beneficia al recordar las bases anatómicas para los procedimientos clínicos y han encontrado la utilidad práctica a la herramienta respecto a los abordajes, añadida a un mero aprendizaje anatómico.

La pregunta 10 (Figura 3), conectada con aprendizaje autónomo, obtuvo una valoración baja teniendo en cuenta que se trata de una herramienta principalmente de uso individual. De acuerdo con los resultados y viendo al alumnado de cursos superiores (IACD), la necesidad de enfrentarse a una técnica que implique conocer localizaciones sí animaría a ensayos previos de carácter individual. De igual manera, el alto nivel de valoración de la herramienta no se acompaña con un interés en su uso para las evaluaciones. El estudiantado del grado en Medicina (Ciencias de la Salud en general), aunque nativos digitales, no están alfabetizados tecnológicamente, lo que se traduce en desconfiar de la herramienta como método de evaluación. La App. actualmente no implementa una "evaluación" y el alumnado no pueden calibrar de antemano si les será asequible. Un uso extendido a lo largo del semestre, de forma que el estudiantado se familiarice con la aplicación, podría haber matizado la opinión de los y las estudiantes.

El hecho de que alumnos y alumnas de distintos cursos e incluso de grados diferentes hayan coincidido en considerar que las aplicaciones TIC ayudan a mejorar la docencia en CCS, como se refleja en la cuestión 13 (Figura 3) que alcanzó la máxima puntuación en todas las asignaturas, nos animan a buscar herramientas que impliquen entretenimiento como nuevas formas de captar la atención de los y las estudiantes. Especialmente para actividades puntuales como el estudio de la anatomía desde el punto de vista endoscópico, que obtuvo una de las calificaciones más altas. Importante cuando se tiene la necesidad para desarrollar algún procedimiento clínico.

4. CONCLUSIONES

Con la introducción a la tecnología inmersiva (realidad virtual) el alumnado de CCS aprende a interactuar con esta tecnología, adquiriendo un conjunto de competencias que permite predisponer al alumnado a un campo tecnológico cada vez más habitual en el entorno laboral médico. Los alumnos y alumnas de las diferentes asignaturas y grados valoraron de manera muy positiva el uso de la aplicación, especialmente en todo aquello relacionado con su aplicabilidad a la docencia y de satisfacción global. También fue valorado su uso especialmente para actividades específicas, como el alumnado de cursos superiores que valoran más la herramienta desde el punto de vista de la aplicabilidad. El alumnado del grado de Enfermería ha sido muy receptivo con la introducción de nuevas metodologías. Además, la simulación en la educación Médica es una alternativa para el estudiantado con dificultades para alcanzar la competencia técnica. Desde el punto de vista metodológico, estos elementos pueden traducirse en una estrategia de enseñanza útil para el aprendizaje de la anatomía, los diferentes abordajes clínicos y la aplicación de técnicas clínicas, tanto en Medicina, como en Enfermería.

Entre los objetivos futuros de este proyecto, se considera la implementación de imágenes histológicas integrando una utilidad adicional en el estudio de la anatomía microscópica. Además, consideramos interesante conocer la aceptación de la herramienta cuando su uso es continuado durante el semestre y no de manera puntual en una demostración. Una vez conocida la buena aceptación de los alumnos de Enfermería, un paso complementario consistiría en conocer el grado de aceptación de la herramienta en el grado de Fisioterapia.

REFERENCIAS

- [1] Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 1(1), 1-16.
- [2] Arbeláez Gómez, M. C. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. Investigaciones Andina, 16(29), 997-1000.
- [3] UNESCO (2013). El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- [4] Salcines Talledo, I. and González Fernández, N. (2016). Diseño y Validación del Cuestionario " Smartphone y Universidad. Visión del Profesorado"(SUOL).
- [5] Vallet-Bellmunt, T., Rivera-Torres, P., Vallet-Bellmunt, I., Bel-Oms, I., Zubiría-Ferriols, E. and Martínez-Fernández, T. (2019). El móvil en las universidades como instrumento de respuesta de audiencias. Didáctica, innovación y multimedia, (37), 0001.
- [6] Alonso, P. L. C. (2018). Introducción al uso de imágenes digitales en formato web en el aprendizaje de la histología humana. Educación Médica, 20(5), 280-283.
- [7] Jang, S., Vitale, J. M., Jyung, R. W., & Black, J. B. (2017). Direct manipulation is better than passive viewing for learning anatomy in a three-dimensional virtual reality environment. *Computers & Education*, 106, 150-165.
- [8] Izard, S. G., Méndez, J. A. J., & Palomera, P. R. (2017). Virtual reality educational tool for human anatomy. *Journal of medical systems*, 41(5), 76.
- [9] Castro, P. L., Garvía, J., Ramírez, J. A., Mompeó, B., Perez-Santana, L., Baraza Saz, A., ... & Rodríguez-Florido, M. A. (2019). Uso de la aplicación 3D inmersiva Anatomyou® a la docencia en Ciencias de la Salud.
- [10] Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.
- [11] Bisquerra Alzina, R. and Pérez Escoda, N. (2015). ¿Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad? REIRE. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2015, vol. 8, num. 2, p. 129-147.
- [12] Steel, R., & Torrie, J. (1992). *Bioestadística: Principios y Procedimientos* Mc Graw Hill.

Propuesta de recursos didácticos para el aprendizaje sobre el uso apropiado de antibióticos en la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Milagros Torres-García*^{1a}, Margarita González Martín^b, José Luis Martín Barrasa^c, Vanessa Mendoza Grimón^c, Isabel Marrero Arencibia^d, María Teresa Tejedor Junco^b

^aDepartamento de Didácticas Específicas; ^bDepartamento de Ciencias Clínicas; ^cDepartamento de Patología Animal, Producción animal, Bromatología y Tecnología de los alimentos; ^dDepartamento de Bioquímica, Biología Molecular, Fisiología, Genética e Inmunología.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

La escasa presencia en el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato de contenidos relacionados con el uso apropiado de los antibióticos, unida a los pocos recursos didácticos publicados sobre esta temática, hacen suponer un nulo abordaje de estos contenidos en estas etapas educativas. La formación sobre los problemas que ocasiona el uso inapropiado e indiscriminado de antibióticos es una de las acciones estratégicas de la Unión Europea para combatir la resistencia a los mismos. Además, la formación en estos conocimientos contribuye a la alfabetización científica del alumnado y al desarrollo, tanto de las competencias en ciencia y tecnología, como de las competencias sociales y cívicas que deben adquirir los jóvenes al finalizar sus estudios en estas etapas. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de las ciencias es una práctica habitual en el aula por su carácter innovador y motivador, convirtiéndose en un elemento de apoyo y reforzador de la práctica educativa. En el presente trabajo se presenta una propuesta de recursos didácticos elaborados empleando las TIC, dirigidos a concienciar y fomentar el aprendizaje sobre el uso apropiado de antibióticos en la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Palabras claves: antibióticos, resistencia, recursos didácticos, TIC, educación secundaria, bachillerato.

1. INTRODUCCIÓN

La aparición y propagación de las infecciones causadas por bacterias resistentes al tratamiento con antibióticos constituye una de las amenazas más graves a las que se enfrenta la salud pública y supone uno de los retos más importantes para la medicina moderna. Tan solo en Europa, alrededor de 33.000 personas mueren cada año como consecuencia de las infecciones hospitalarias causadas por bacterias resistentes a los antibióticos. El uso inapropiado e indiscriminado de antibióticos es uno de los factores que más contribuye a la aparición de este problema que afecta no solo a la salud humana, sino también a la sanidad animal y al medioambiente [1].

Combatir la resistencia antibiótica es una prioridad de la Unión Europea (UE) que ha diseñado una estrategia común frente a esta cuestión, estableciendo desde 2011 el Plan Director de Acción sobre Resistencias Antimicrobianas [2], a partir del cual se han desarrollado los diferentes planes nacionales, como el Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN), vigente en España desde el año 2014 [1]. Entre sus acciones estratégicas se propone la formación como una herramienta fundamental para conseguir una buena concienciación sobre el problema que el mal uso de los antibióticos ha generado, así como un uso prudente de los mismos. Para ello, plantea como objetivo informar y concienciar a los alumnos sobre este tema desde las primeras etapas educativas hasta el bachillerato a través de actividades y cuantas acciones sean necesarias [1].

La formación en estos contenidos responde a una necesidad de alfabetización científica y tecnológica del alumnado, dirigida a la capacitación para la toma de decisiones responsables en temas que afectan y son de interés para toda la

¹*milagros.torres@ulpgc.es; teléfono 928 451753; fax 928 452880

sociedad actual. Sin embargo, el análisis del currículo de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato [3] y su posterior concreción en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias [4] pone de manifiesto un abordaje casi anecdótico de contenidos sobre el uso racional de los medicamentos, y prácticamente inexistente de aquellos relacionados con los problemas ocasionados por el uso indiscriminado de antibióticos.

El proyecto europeo e-Bug, promovido por la Comisión Europea [5] ofrece una serie de complementos curriculares que se ajustan a los estándares educativos de cada país para la Educación Secundaria Obligatoria y la Educación Primaria. El objetivo principal del mismo es formar a la infancia y la juventud acerca de los microbios, la propagación de infecciones microbianas y su prevención mediante las mejoras higiénicas y el empleo de vacunas. Sin embargo, estos recursos apenas incluyen contenidos sobre el uso inadecuado de antibióticos y su papel en la aparición de bacterias resistentes a los mismos.

En el aprendizaje de las ciencias, la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es cada vez más frecuente mostrándose como un elemento reforzador de las prácticas educativas [6] y un excelente aliado en la mejora y la motivación del alumnado [7]. Distintas investigaciones destacan la importancia de generar ambientes de aprendizaje con TIC alrededor de problemas reales y de facilitar que los estudiantes trabajen en la solución de los mismos. Las TIC cumplen el papel de dar soporte a ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante aprender y conectar sus aprendizajes con conocimientos previos o con otras disciplinas, experimentar, observar procesos y reflexionar acerca de ellos [8]. Algunos autores [9], consideran asimismo que el uso de las herramientas digitales es compatible con las tres grandes dimensiones de la competencia científica de PISA (explicar fenómenos, evaluar y diseñar indagaciones, e interpretar datos y probar científicamente).

La incorporación de las competencias digitales como una de las siete competencias clave que debe adquirir el alumnado al finalizar la enseñanza obligatoria [10], ha conllevado un uso generalizado de las TIC en el aula. Los adolescentes, considerados “nativos digitales” crecen en una sociedad interconectada, donde las TIC son parte del paisaje y del contexto. La ciencia que llega al estudiante no sólo proviene de los contenidos que se trabajan en las aulas, sino que también procede de fuentes como Internet, la televisión, el cine o la publicidad y la ciencia subyacente en estos medios no es fácil de relacionar con muchos de los conocimientos científicos que se abordan en la enseñanza formal. Es preciso formar al alumnado para hacer frente a estas situaciones y, para ello, la competencia digital debe formar parte de la alfabetización científica de los ciudadanos [11].

Por todo ello, en el presente trabajo se han diseñado una serie de recursos didácticos utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el objetivo de informar y concienciar a los alumnos de secundaria y bachillerato sobre las consecuencias para la salud, el medioambiente y la sanidad animal del uso inadecuado e indiscriminado de los antibióticos.

2. PROPUESTA DE RECURSOS DIDÁCTICOS

A continuación, se presentan los recursos didácticos diseñados utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que pueden ser de utilidad para el profesorado de secundaria y bachillerato en el contexto de una secuencia didáctica para el aprendizaje sobre el uso apropiado de antibióticos. En la tabla 1, se recogen la relación de cada actividad con las competencias clave del currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, los objetivos de cada recurso, los contenidos que abordan, así como las orientaciones para su uso.

2.1 Infografías

Las infografías basadas en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son un medio idóneo para comunicar información, y como tal constituyen un potencial recurso para la educación. La transformación de la información en formato visual que combina textos y gráficas, se adapta a las nuevas formas de conocer y procesar la misma. Diversas experiencias en el uso de este recurso en la enseñanza de las ciencias han puesto de manifiesto una mejor apropiación del conocimiento por parte del alumnado [12], y un mayor desarrollo del pensamiento crítico [13].

Se han diseñado tres infografías, ¿Cómo adquieren resistencia las bacterias?, ¿Cómo combaten los antibióticos a las bacterias?, y ¿Cómo entran los antibióticos a nuestro cuerpo?, las cuales se muestran en la figura 1.

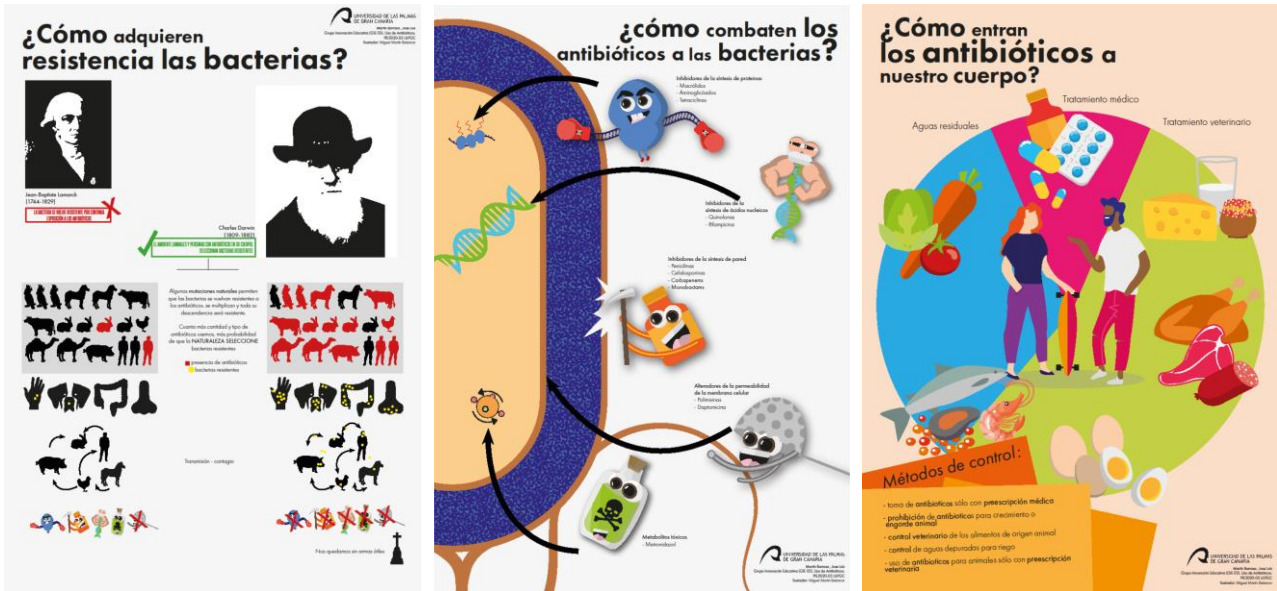


Figura 1. Infografías

2.2 WebQuest

La WebQuest es una estrategia de aprendizaje por descubrimiento guiado en un proceso de trabajo desarrollado por los alumnos utilizando los recursos de la red. Esta estrategia se ha convertido en una de las metodologías más eficaces para incorporar Internet como herramienta educativa para todos los niveles y para todas las materias [14]. El uso de las WebQuest, favorece el desarrollo de competencias como aprender a aprender, el trabajo cooperativo o la competencia digital del alumnado, presente no sólo en la indagación y búsqueda de información, sino también en el uso y creación de recursos digitales [15].

Como estrategia didáctica para el aprendizaje por descubrimiento se ha preparado la WebQuest sobre la resistencia a antibióticos, que se puede observar en la figura 2.



Figura 2. WebQuest sobre resistencia a antibióticos

2.3 Vídeos educativos

Entre todas las formas que adoptan las nuevas tecnologías, los audiovisuales en todos sus formatos (TV, vídeos y podcast en YouTube y otros canales, vídeos en webs, uso de vídeo en móviles, etc.) cobran especial interés por su uso generalizado en el ámbito educativo [16][17][18]. El mensaje audiovisual permite describir hechos, discriminar información, relacionar contenidos o emocionar, entre otros aspectos [19] posibilitando conducir la mirada del alumno con una intención concreta [20]. Además, la selección de la información que se lleva a cabo en la elaboración de los contenidos educativos está dirigida por los modelos mentales de trabajo que tiene cada persona, es decir, se selecciona la que es relevante para cada uno, de entre toda la disponible. El mensaje que llega al espectador dependerá en parte de la intención que haya querido transmitir el realizador y de la formación audiovisual que tenga el receptor [20].

Se han elaborado dos vídeos didácticos de corta duración, “No en la basura” de 1 minuto, y “No en mascotas” de 42 segundos de duración. Ambos han sido diseñados como recursos didácticos activos con una finalidad motivadora y transversal al incorporar también contenidos relacionados con el medioambiente, los valores o el pensamiento crítico. Tienen una estructura narrativa y emplean imágenes reales.

En las figuras 3 y 4, se muestran algunas secuencias de los mismos.



Figura 3. Secuencias del vídeo “No en la basura”.



Figura 4. Secuencias del vídeo “No en mascotas”.

2.4 Kahoot

El kahoot [21] es una aplicación que permite la creación de cuestionarios interactivos para implementar en metodologías de gamificación. Este sistema digital de respuesta permite al profesorado y al alumnado interactuar a través de juegos de conocimiento competitivos utilizando la infraestructura existente. Los implicados en el ejercicio educativo pueden acceder desde su dispositivo electrónico personal y comenzar a jugar en tiempo real contra otros compañeros de clase. Esta aplicación es muy visual e intuitiva y permite identificar la procedencia de cada respuesta posibilitando que los resultados interactivos puedan servir para realizar la evaluación de los alumnos participantes comprobando el nivel de conocimiento adquirido por el estudiante sobre un determinado tema y en base a los conocimientos asimilados, adaptar su actividad docente a las características de los alumnos [22][23].

El kahoot diseñado contiene 16 ítems, 11 de los cuales disponen de 4 opciones de respuesta, y 5 son preguntas de verdadero/falso. En las figuras 5 y 6 se muestran algunos ejemplos de preguntas.



Figura 5. Ejemplo de pregunta verdadero/falso



Figura 6. Ejemplo de pregunta con 4 opciones de respuesta

Tabla 1. Orientaciones didácticas de los recursos elaborados

	INFOGRAFÍAS	WEBQUEST	VÍDEOS	KAHOOT!
Competencias del currículo *	a), b), e)	b), c), d), e)	a), b), e)	b), c), e)
Objetivos del recurso	Indagar acerca de los conocimientos previos de los estudiantes sobre los mecanismos de acción de los antibióticos y el desarrollo de las resistencias en las bacterias. Reforzar los contenidos adquiridos. Potenciar el desarrollo del pensamiento crítico.	Propiciar la adquisición de nuevas destrezas y conceptos. Potenciar estrategias de búsqueda de información y síntesis. Fomentar el aprendizaje cooperativo. Reforzar las competencias digitales del alumnado.	Concienciar y sensibilizar sobre las consecuencias del uso inadecuado de los antibióticos en las mascotas. Concienciar y sensibilizar sobre la importancia de la eliminación controlada de los antibióticos a través del punto SIGRE. Potenciar el desarrollo del pensamiento crítico	Evaluar los conocimientos de los estudiantes sobre los antibióticos, su uso, y las consecuencias del uso inadecuado de los mismos.
Contenidos	Mecanismo de acción de los antibióticos. Desarrollo de las resistencias bacterianas. Medidas de control y prevención de las resistencias a los antibióticos.	Mecanismo de acción de los antibióticos. Concepto de resistencia a los antibióticos. Desarrollo de las resistencias bacterianas. Medidas de control y prevención de las resistencias a los antibióticos.	Consecuencias del uso inadecuado de los antibióticos en las mascotas. Uso y eliminación responsable de los antibióticos. Eliminación controlada de los antibióticos. Los puntos SIGRE en las farmacias.	Clasificación de los antibióticos. Indicaciones de los antibióticos. Consecuencias del uso inadecuado e indiscriminado de los antibióticos. Resistencia a antibióticos. Prevención de la aparición de bacterias resistentes.

	INFOGRAFÍAS	WEBQUEST	VÍDEOS	KAHOOT!
Orientaciones para su uso	<p>Se pueden emplear como recurso para indagar acerca de los conocimientos previos de los estudiantes.</p> <p>Puede emplearse para propiciar debates sobre los contenidos expuestos donde los estudiantes puedan argumentar sus conocimientos.</p> <p>Puede servir para reforzar los conocimientos adquiridos, bien a través de la exposición de las mismas en el aula, o bien como elemento de partida para la elaboración de mapas conceptuales u otro tipo de actividades de aplicación de conocimientos.</p>	<p>Puede ser usada como una estrategia motivadora para el aprendizaje de contenidos que no tienen un amplio desarrollo en el currículum oficial pero que responden a una necesidad de alfabetización científica.</p>	<p>Se pueden emplear como elemento motivacional para introducir buenas prácticas de forma visual.</p> <p>La proyección del vídeo puede ir acompañada de preguntas que generen una discusión que permita indagar en las actitudes y comportamientos de los estudiantes al respecto, y fomentar el pensamiento crítico.</p>	<p>Se puede emplear tras una charla o una sesión informativa para aplicar los conocimientos adquiridos, o bien para realizar un diagnóstico inicial previo a la sesión.</p> <p>Puede ser útil como recurso de autoevaluación. El alumnado puede tomar conciencia de sus propios conocimientos y de los conocimientos de sus compañeros.</p>

*Competencias clave: a) Comunicación lingüística; b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; c) Competencia digital; d) Aprender a aprender; e) Competencias sociales y cívicas.

3. CONCLUSIONES

Los recursos didácticos elaborados, pretenden ser herramientas útiles para crear ambientes de aprendizaje que permitan concienciar y motivar al alumnado de secundaria y bachillerato sobre la importancia del uso adecuado de los antibióticos, y las repercusiones que su uso inapropiado tiene sobre la salud, la sanidad animal y el medioambiente. Aunque han sido diseñados bajo el enfoque de la enseñanza de las ciencias, los objetivos de los mismos, así como su relación con una amplia gama de competencias clave, posibilitan que estos recursos no solo puedan ser empleados para integrar estos contenidos en asignaturas como Biología y Geología (secundaria y bachillerato), Biología Humana (libre configuración autonómica de bachillerato) o Cultura Científica (secundaria y bachillerato); sino también para el abordaje de contenidos transversales en asignaturas como Tecnologías de la Información y la Comunicación (secundaria y bachillerato), Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional (secundaria), Educación para la Ciudadanía y los Derechos Humanos (secundaria), o Ciencias de la Tierra y del Medioambiente (bachillerato).

La propuesta forma parte del Proyecto de Innovación Educativa, PIE2020-03 “Creación de material educativo y divulgativo sobre uso apropiado de antibióticos para su utilización en diversas asignaturas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato” que contemplaba en su plan de trabajo la implantación y validación de los recursos elaborados. Sin embargo, la aplicación del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, así como las posteriores medidas adoptadas por el Gobierno al respecto, hicieron imposible el acceso a los centros educativos para poder llevar a cabo actividades que incorporaran estos recursos, y valorar la utilidad de los mismos en función de los resultados de aprendizaje y los cambios conceptuales y actitudinales producidos en el alumnado. No obstante, pretendemos en un futuro cercano diseñar actividades que incluyan estos recursos e implementarlas en el aula en diferentes cursos de secundaria y bachillerato, y en trabajos posteriores presentar los resultados obtenidos.

REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. “Plan Nacional frente a la resistencia a los antibióticos 2019-2021”. <http://www.resistenciaantibioticos.es>
- [2] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. “Plan estratégico y de acción para reducir el riesgo de selección y diseminación de la resistencia a los antibióticos”. (2015). http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/content_images/plan_nacional_resistencia_antibioticos.pdf
- [3] Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, nº 3, de 3 de enero (2015).
- [4] Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, nº 169, de 31 de agosto (2015).
- [5] Ministerio de Educación y Ministerio de Ciencia e Innovación. “e-Bug”. (2009). <https://e-bug.eu/>
- [6] Coll, C. “Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades”. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 72, 17-40 (2008).
- [7] López, V., Couso, D., Simarro, C., Garrido, A., Grimalt, C., Hernández, M. I. y Pintó, R. “El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica”. Enseñanza de las Ciencias, (Extra), 691-698 (2017).
- [8] Jaramillo, P., Castellanos, S., Castañeda, C.P. y Ordóñez, C. “Características de los ambientes de aprendizaje en el aula de informática”. VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa – TIC en educación y su incidencia en el desarrollo social. Cali (Valle), (2006).
- [9] Crujeiras, B., y Jiménez-Aleixandre, M. P. “Participar en las prácticas científicas. Aprender sobre la ciencia diseñando un experimento sobre pasta de dientes”. Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales, 72, 12–19 (2012).
- [10] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado (España), nº 295, de 10 de diciembre (2013).
- [11] Ananiadou, K. y Claro, M. “21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries”. OECD Education Working Papers, No. 41. Paris: OECD Publishing. (2009).
- [12] Minervini, M. “La infografía como recurso didáctico”. Revista Latina de Comunicación Social, enero - junio de 2005 - año 8º - número 59. (2005). <http://www.revistalatinacs.org/200506minervini.pdf>
- [13] Alonso, M.; Bekermann, D.; Greco, M.; Garófalo, J. y Monti-Hughes, M. “Química y Biología celular: desarrollo, implementación y evaluación de estrategias de enseñanza y análisis de obstáculos de aprendizaje”. Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología (ADBiA). (2005)
- [14] Barba, C., y Pasteur, L. “La investigación en Internet con las WebQuest”. Comunicación y Pedagogía, 185, 62-66 (2002).
- [15] Álvarez-Herrero, J.F. “Enredados con el cuerpo humano. El uso del aprendizaje basado en proyectos con una WebQuest en el aprendizaje de Ciencias en Secundaria”. Quaderns digitals.net. 90, 58-71 (2020).
- [16] Manso, J. y Ezquerro, A. “Proyectos de investigación a través de la creación de audiovisuales: propuesta de actuación con alumnos del Programa de Diversificación Curricular”. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 11 (1), 54-67 (2014). <http://hdl.handle.net/10498/15712>
- [17] Fischman, G. “Reflections About Images, Visual Culture, and Educational Research”. Educational Researcher, 30 (6), 29-33 (2001).
- [18] Shu-Ling, L. “Influence of audio-visual presentations on learning abstract concepts”. International Journal of Instructional Media, 27 (2), 199-206 (2000).
- [19] Ezquerro, A. “Desarrollo audiovisual de contenidos científico-educativos. Vídeo: “las vacas no miran al arco iris””. Enseñanza de las Ciencias, 28 (3), 353-366 (2010).
- [20] Ezquerro, A. y Polo, A. M. “Requisitos para la elaboración de audiovisuales escolares”. Enseñanza de las Ciencias, 29 (3), 453-462 (2011).
- [21] Suelves, M. D., Esteve, M. I. V., Chacón, J. P. y Marí, M. L. “Gamificación en la evaluación del aprendizaje: valoración del uso de Kahoot!”. Innovative strategies for Higher Education in Spain, 8 (2018).
- [22] Tan Ai Lin, D., Ganapathy, M. y Kaur, M. “Kahoot! It: Gamification in Higher Education”. Pertanika Journal of Social Science and Humanities, 1:565-582 (2018).
- [23] Wang, A. I., y Lieberoth, A. “The effect of points and audio on concentration, engagement, enjoyment, learning, motivation, and classroom dynamics using Kahoot!”. Reading: Academic Conferences International Limited, 738-746 (2016).

De los mapas de papel a los mapas digitales: una experiencia pedagógica

Mercedes de los Ángeles Rodríguez-Rodríguez* y Juan Manuel Parreño-Castellano*

*Departamento de Geografía, Universidad de las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

Los mapas son el lenguaje del geógrafo. No obstante, no solo son útiles a los geógrafos y cartógrafos, sino también a otros profesionales como los del sector turístico. En este trabajo se expone una experiencia educativa desarrollada en la titulación de Grado en Turismo, en la asignatura Análisis y Planificación Turística del Territorio, en la que mediante el uso de las TIC y, en especial, del Sistema de Información Territorial de Canarias, el alumnado desarrolla una actividad práctica no evaluativa que les permite familiarizarse con el uso de los mapas temáticos y con la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDE). Esta actividad constituye, además, la base para otras actividades de innovación educativa de la asignatura. El uso de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento del espacio geográfico canario y, en especial, del turístico es de gran utilidad y facilita la adquisición de competencias en el estudiantado.

Palabras clave: IDE, Planificación Turística, Mapa Temático, Cartografía, Mapas digitales, Canarias, estudiantes universitarios.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudiantes universitarios que no están cursando la titulación en Geografía y Ordenación del Territorio no suelen entender con claridad la importancia de los contenidos geográficos en sus vidas y, especialmente, por qué deben trabajar con mapas y saber interpretarlos. Por ello, cuando se trabaja con mapas en contextos universitarios en los que estos no suelen usarse surgen una serie de interrogantes que deben ser tenidos en cuenta, tales como: ¿Por qué es importante el trabajar con los mapas? ¿En qué consiste saber leer o entender un mapa? ¿Cómo tratar los contenidos geográficos de modo que puedan ser comprendidos con facilidad y faciliten la motivación en el proceso de aprendizaje?

Estas y muchas otras son las preguntas que nos hacemos los profesionales de las ciencias geográficas cuando debemos transmitir esos conocimientos y habilidades a estudiantes de otros ámbitos. Este es el caso de la asignatura de Análisis y Planificación Turística del Territorio¹ que se imparte en cuarto curso de grado en Turismo en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Entre los objetivos de esta asignatura está que el alumnado aprenda a manejar herramientas, a interpretar instrumentos de planificación y a entender propuestas de planificación procedentes de otros especialistas en los que el trabajo con mapas temáticos adquiere una importancia crucial.

Asimismo, los mapas están viviendo un crecimiento exponencial en los últimos años. Tres de cada cuatro usuarios de Internet se declaran asiduos en la consulta de mapas, callejeros e información geográfica (Crespo y Fernández, 2011, p. 403)². Han aparecido las llamadas *neogeografías* que hacen referencia al uso de técnicas y herramientas geográficas por personas y comunidades no expertas. Se ha generalizado incluso dentro de los estudiantes de la especialidad el uso del mapa como herramienta de localización de un lugar únicamente sin ir más allá de su análisis y/o lectura. (González, 2017)³

En este contexto y en coherencia con el objetivo anteriormente enunciado, la asignatura debe colaborar a que los estudiantes de Grado en Turismo adquieran una serie de competencias específicas del título orientadas a comprender la dimensión espacial, social, cultural, política, laboral y económica del turismo. Para ello, los contenidos de la asignatura, según la modificación de la Memoria de Verificación del Título, deben abordar: el sistema turístico, la realización de inventarios y catálogos y, el uso de herramientas para el análisis y la planificación turística entre los que destacan los Sistemas de Información Geográfica (en adelante SIG) y las Infraestructura de Datos Espaciales (en adelante IDE), con una especial referencia al caso de Canarias.

Para ello, es imprescindible diseñar para el trabajo en el aula y fuera de ella, actividades teórico-prácticas con las que los estudiantes adquieran habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), dejando atrás

la vieja “tecnología” del mapa impreso en papel que parece abocada a la desaparición, y que tan engorroso resultaba su uso a los estudiantes en el pasado.

Consecuente a los objetivos y descriptores de contenido expuestos, la estructura propuesta en el sistema de prácticas de la asignatura incluye una práctica con la que los estudiantes puedan iniciarse en el manejo de la IDE Canarias. En concreto esta práctica se orienta a que estos puedan:

- Conocer las funciones y la información disponible en su visor. Este está dedicado a publicar la información geográfica producida por la Administración (mapas, ortofotografías, imágenes de satélite, topónimos...) a través de Internet.
- Analizar e interpretar diferentes contenidos y mapas temáticos relacionados con el sector turístico.

Varios estudios que, desde hace décadas, se han hecho sobre la aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) en el aula dan garantía para presumir cierto éxito en esta línea de trabajo (Marcos Dols, 2016)⁴. Por ese motivo, se eligieron y diseñaron diversas actividades orientadas al uso básico del Sistema de Información Territorial de Canarias, disponible en el visor de GRAFCAN, que fueran útiles para el cumplimiento de los objetivos de la actividad y que permitieran incrementar la motivación entre el alumnado.

En este trabajo, exponemos una experiencia pedagógica y de innovación educativa en el ámbito universitario que hemos desarrollado desde hace algunos años en la asignatura de Análisis y Planificación Turística del Territorio de 4º curso de Grado en Turismo, y que ha posibilitado al estudiante hacer uso de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento del espacio geográfico en Canarias con fines turísticos así como conocer herramientas disponibles para búsqueda de información actualizada tanto para el sector turístico como, de modo general, en todo el territorio insular.

2. METODOLOGÍA

La experiencia que se presenta está centrada en metodologías docentes innovadoras basadas en el uso de las nuevas tecnologías de la información y en especial en el uso de los SIG como herramientas de aprendizaje. Se concreta en la implementación de la actividad práctica no evaluable nº1 titulada: “Familiarización y obtención de información cartográfica y fotográfica del Sistema de Información Territorial de Canarias (SITCAN)” de la asignatura Análisis y Planificación Turística del Territorio, en el cuarto curso del Grado en Turismo.

La práctica se desarrolla de manera individual, en las semanas tercera y cuarta del primer semestre. Con una duración presencial de cuatro horas y tres horas no presenciales. Dadas las necesidades que implica la programación de la asignatura, es necesario que una parte de las actividades se realice de modo no presencial, para ser comprobada en sesión plenaria posteriormente. Los grupos presenciales tienen un tamaño comprendido entre 30 y 40 estudiantes. La asignatura incluye cuatro grupos prácticos.

Esta práctica se viene realizando desde el curso 2016-2017, perfeccionándose y actualizándose cada año. La metodología se compone de las siguientes partes:

- En primer lugar, se les explica la herramienta con la que trabajarán (la IDE de Canarias)⁵ y el objetivo propuesto. Para la realización de esta práctica no es necesario que los estudiantes se autopreparen.
- Luego comienza el desarrollo de la actividad partiendo de las orientaciones disponibles en el campus virtual de la página de la asignatura y las que son dadas por los profesores de manera presencial.
- A continuación se accede al visor que está disponible en la siguiente dirección: <http://visor.grafcan.es/visorweb/>. El profesor o la profesora comienzan la actividad de manera conjunta con los estudiantes. La primera tarea se resuelve en sesión plenaria.
- Posteriormente cada estudiante va desarrollando la actividad práctica de forma individual, en su ordenador, y el docente se mantiene disponible en los diferentes puestos de trabajo, para consultas particulares del alumnado.
- Se orienta para que la actividad se termine fuera del aula
- Una vez el alumnado ha concluido el trabajo de manera no presencial, se revisan los resultados y se discuten las dificultades que ha supuesto la realización de la actividad en sesión plenaria.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS CON EL SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DE CANARIAS

En la figura 1 se presenta un esquema gráfico en el que se expone una descripción más profunda de las actividades orientadas que se incluyen en la práctica. La práctica se estructura en siete bloques que se relacionan con el contenido del SIT de Canarias y que constituyen conocimientos base para otras unidades previstas en el programa de la asignatura. En concreto, se proponen tareas concretas que suponen familiarizarse con los diferentes soportes cartográficos presentes en la IDE y los conceptos de escala y coordenada geográfica (Cartografía Básica), conocer información territorial y turística que puede ser usada en el análisis y planificación territorial (Turismo y equipamiento, Caracterización del suelo), identificar territorialmente instrumentos de Ordenación del Territorio, Planificación Urbanística y Planificación Ambiental (Ordenación del Territorio y Áreas Protegidas), reconocer vínculos de la IDE con otros servidores de información útiles para la planificación territorial (Catastro) y aprender cuáles son los recursos que se incluyen en la IDE para el análisis territorial diacrónico de procesos (Mapas Históricos). En la figura 2 se muestra el visor que utilizan los estudiantes y las diferentes capas de información que emplean para la realización de la actividad práctica.

Las tareas propuestas se han organizado de manera que se facilite el trabajo de lo más general a lo particular. En todos los casos, las tareas implican búsqueda del mapa en la capa temática específica que sea objeto de análisis, localización de áreas concretas, realizar algunas tareas sencillas con esta información y responder un cuestionario en el que el estudiante exprese la lectura geográfica a que le lleva las diferentes tareas propuestas. En ocasiones, tras realizar alguna tarea precisa, el estudiante debe aportar explicaciones a conceptos basados en su experimentación práctica.

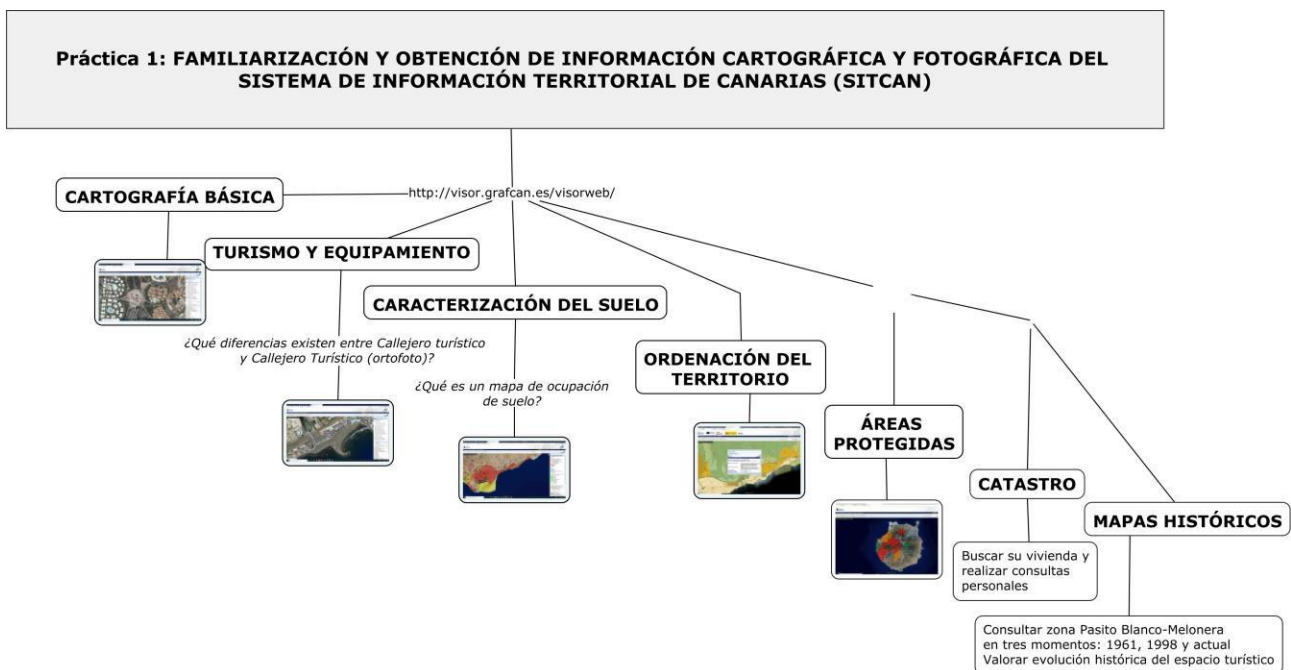


Figure 1. Esquema de la actividad práctica 1. Elaboración propia.

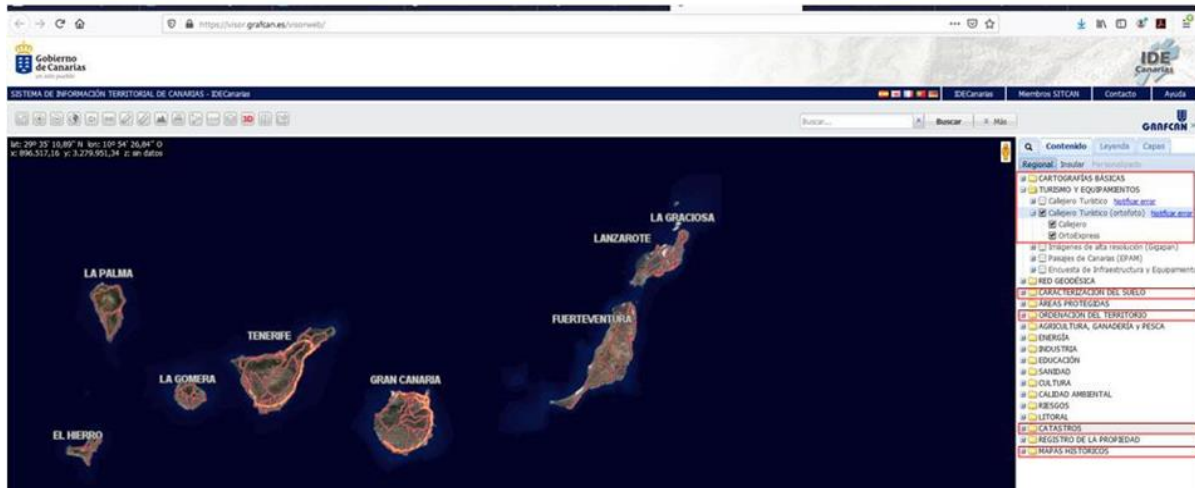


Figure 2. Imagen del visor de GRAFCAN y capas de información relacionados con contenidos abordados en la actividad práctica. Elaboración propia.

Los bloques o contenidos de la actividad práctica están interrelacionados con los contenidos que se impartirán en la asignatura, de tal modo que el manejo de esta herramienta constituye una autopreparación para el Sistema de prácticas previsto en la materia. Dado el carácter introductorio de las tareas propuestas, éstas se presentan al estudiante detalladamente mediante una guía práctica, para que las indicaciones sean una brújula para los momentos de trabajo autónomo.

A modo de ejemplo, en el bloque de Ordenación del Territorio la actividad plantea (Figura 3):

- Activa el menú de Planeamiento vigente / Zonificación de EENNPP. Haz un zoom de toda la zona Maspalomas-Costa Canaria. Pica sobre el sector situado sobre Playa del Águila y sobre el área colindante situada al norte.
- Consulta el Informe y expone tus conclusiones sobre su contenido.

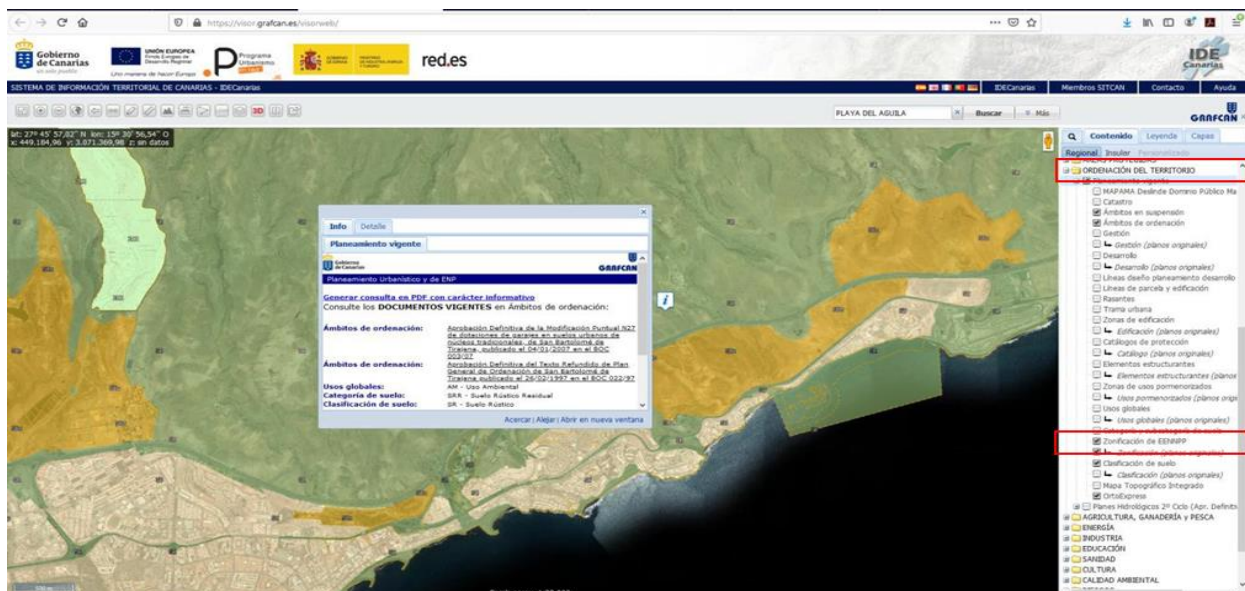


Figure 3. Captación de una imagen del visor en la que presenta contenido de la actividad relacionada con el Bloque de Ordenación del Territorio. Fuente: Visor de GRAFCAN.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La metodología propuesta, al igual que otras metodologías de aprendizaje mediante el uso de tecnologías, hace referencia al "saber hacer", al "querer hacer" y al "aprender haciendo". Por ello, esta metodología es una estrategia válida para abordar no sólo el trabajo en el aula con estudiantes, sino también el desarrollo de competencias.

De este modo, la experiencia permite al alumnado avanzar en competencias como: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de adaptación a situaciones cambiantes, capacidad para presentar ideas de modo escrito y oral... competencias que coinciden con las presentes en el Verifica de título. Pero además la actividad permite que el estudiante alcance objetivos y competencias específicas de la asignatura.

En coherencia, la evaluación del éxito de la actividad se lleva a cabo de dos maneras diferentes. Por una parte, mediante la observación realizada por el docente en los diferentes puestos de trabajo durante el proceso de ejecución presencial de la práctica. Para ello, se registran anotaciones individualizadas en seis rúbricas: competencia para entender diferentes soportes geográficos, competencia en el uso de la escala geográfica, competencia en la búsqueda de información temática territorializada, capacidad de conceptualización a partir de la experiencia, competencia de interpretación de resultados y competencia de presentación cartográfica de resultados. Este registro no implica calificación directa del estudiante.

Por otra parte, la evaluación se realiza mediante el uso de esta herramienta en prácticas posteriores por el estudiante. Algunas de estas prácticas son evaluadas de manera directa y permiten valorar el nivel competencial que presenta el estudiante en los procesos de búsqueda e interpretación de información, la asimilación de conceptos como escala geográfica y presentación sencilla de resultados cartográficos.

El desarrollo de esta actividad tiene beneficios indudables en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura:

- La aplicación de la metodología permite que los estudiantes comprendan mejor los contenidos abordados porque han sido artífices en su aprendizaje, han investigado en la temática de manera autónoma y han manejado bibliografía al respecto, en especial el Sistema de Información Territorial de Canarias en el visor de GRAFCAN.
- La actividad facilita la vinculación de los contenidos teóricos con los prácticos. En otros términos, permite conectar teoría con territorio, planificación con organización territorial.
- La experiencia en su conjunto es un factor motivador en el aula, que repercute de modo beneficioso en el desarrollo posterior de la asignatura. En la valoración final que realizan los estudiantes sobre las actividades prácticas realizadas destacan el interés que les suscita esta práctica.

La apuesta por el manejo de herramientas cartográficas informatizadas ha supuesto mejores resultados en el aprendizaje en relación con los obtenidos en cursos anteriores en los que las actividades se realizaban en soporte papel. El uso de los mapas digitalizados constituye un salto cualitativo para el desarrollo de habilidades de análisis y lectura de mapas en los estudiantes. En concreto:

- El uso del visor cartográfico hace muy intuitivo el aprendizaje de conceptos como escala o soporte cartográfico, algo que con el empleo de mapas no interactivos en papel era de más difícil y lenta asimilación. El estudiante se enfrenta mejor al proceso de abstracción que supone trabajar con mapas.
- Los resultados en la lectura de mapas mejoran respecto a los que se obtenían con metodologías más tradicionales. El hecho de que cada estudiante pueda trabajar con un contexto geográfico personalizado en ocasiones al poder realizar tareas propuestas en espacios de su entorno habitual incide en una mejora considerable en la capacidad de interpretación cartográfica y en la capacidad de orientación espacial. Quisiéramos destacar que la capacidad de orientación en el mapa se consigue con mucha dificultad en actividades que no implican la salida presencial al espacio objeto de estudio. En este caso, esta competencia se logra con mayor facilidad sin que se tenga que destinar tiempo de la programación para salidas de campo.
- La competencia de presentación de resultados cartográficos mejora sustancialmente. Dado que una buena parte del alumnado está acostumbrado a utilizar sistemas territoriales geolocalizados (Google Maps, Open Street View...), éste tiene algunas habilidades ya adquiridas para la realización y presentación de mapas.

La práctica implica mejorar en estas habilidades a partir de las destrezas previas.

- Por último, la metodología utilizada en esta práctica no tiene ninguna limitación para ser adaptada a un entorno de enseñanza no presencial.

5. REFERENCIAS

- [1] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Guía Docente de la Asignatura: Análisis y planificación turística del territorio. Curso 2019-2020, ULPGC, Las Palmas de Gran Canaria, (2019).
- [2] Crespo Sanz, A., y A. Fernández Wyttenbach., “¿Cartografía antigua o Cartografía histórica?,” Estudios Geográficos, vol. 72, núm. 271, pp. 371-388 (2011).
- [3] González, J. A. G., “El resurgir de los mapas. La importancia del «dónde» y del pensamiento espacial/The resurgence of maps. The relevance of “where?” and spatial thinking”. *Ería*, 2(2), 217-231, (2017).
- [4] Marcos Dols, P., “Los Sistemas de Información Geográfica: otra forma de impartir la Geografía en Secundaria”. TFM, Universidad Jaume I, Castellón de la Plana, (2016).
- [5] Gobierno de Canarias, “Sistema de Información Territorial de Canarias. IDECanarias, GRAFCAN” Las Palmas de Gran Canaria, 2020, <https://visor.grafcan.es/visorweb/> (22 Septiembre 2020).

Prácticas de laboratorio en la formación a distancia: un caso práctico

Dunia E. Santiago*, Elisenda Pulido-Melián*

Grupo de Innovación Educativa Interdisciplinar en Ingeniería Industrial (GIE3I), Dpto. de Ingeniería de Procesos, Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira, 35017 Las Palmas, Spain. E-mail:

dsantiago@proyinves.ulpgc.es, elisenda.pulido@ulpgc.es

RESUMEN

Es conocido que las prácticas de laboratorio son un pilar básico en muchos planes de estudio, especialmente en las áreas de ingeniería y arquitectura y ciencias. El diseño de las mismas orientado hacia la resolución de problemas y el descubrimiento ha demostrado favorecer el aprendizaje del alumnado. Asimismo, en el laboratorio se potencian algunas competencias transversales como la autonomía o la comunicación eficaz oral y escrita. La teleformación, cada vez más en auge, requiere un re-diseño de las prácticas de laboratorio tradicionales. En este sentido se han creado diversos laboratorios virtuales, mayormente a nivel de estudios de secundaria pero también a nivel universitario, que abarcan diversas áreas. Esto, sin embargo, no suple a los laboratorios presenciales en el campo de la Química, donde se hace necesario que el alumnado experimente de forma autónoma y con la suficiente flexibilidad para que adquiera las habilidades necesarias. Una alternativa es la experimentación en casa. Las referencias existentes al respecto a nivel universitario describen experiencias cualitativas pero no abarcan la obtención de datos numéricos experimentales que permitan efectuar un análisis cuantitativo de los mismos. Es por ello, que en este trabajo, hemos diseñado una práctica casera en la que se desarrollan, incluso cuantitativamente, algunos conceptos fundamentales de la Cinética Química y de la Catálisis aplicados al tratamiento de aguas.

Palabras clave: Prácticas de laboratorio, cinética química, formación a distancia

1. INTRODUCCIÓN

En el área de la Química la presencialidad se hace imprescindible en las prácticas de laboratorio debido a la importancia que adquiere sobre sus resultados el manejo de los equipos, la preparación de disoluciones, etc. El estudio de las velocidades de las reacciones químicas y los factores que las afectan son contenidos comunes en las asignaturas de Química General y otras más específicas como Cinética Química y Catálisis Aplicada.

1.1 Las prácticas de laboratorio: modalidades de enseñanza

Las prácticas de laboratorio son imprescindibles en los planes de estudio de determinadas titulaciones, en especial en las ramas de conocimiento de ciencias e ingeniería y arquitectura. Es en las prácticas donde los/as estudiantes ponen a prueba los conceptos estudiados, afianzando los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas. Además, en el laboratorio se pretenden desarrollar competencias generales y transversales como son el trabajo autónomo, la comunicación eficaz oral y escrita, la promoción de la investigación como posible contribución a la mejora continua de la profesión y, en su caso, el trabajo en equipo.

Sin embargo, según encuestas realizadas a estudiantes y profesores/as, la percepción generalizada sobre las prácticas es que son de tipo receta, donde los/as estudiantes siguen determinados pasos para llegar a unas conclusiones dadas de antemano^{1,2}. Esto coincide con el modelo de laboratorio *formal* descrito por Kirschner³. El diseño de las prácticas de acuerdo a otros modelos, como el experimental o el divergente, descritos por el mismo autor, y que están orientados al descubrimiento y la resolución de problemas con el material disponible en el laboratorio, podrían aumentar la motivación del alumnado. Así, se ha descrito que la orientación de las prácticas de laboratorio hacia la resolución de problemas a través de enfoques didácticos acordes con la naturaleza de la actividad científica favorecen el aprendizaje².

Por otra parte, en los últimos años ha aumentado considerablemente la teleformación en estudios universitarios. Así, de acuerdo con la base de datos QEDU⁴, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España, existen actualmente 316 grados oficiales disponibles para cursar semi/no presencial, lo que supone un 9,2% de la oferta total (presencial y semi/no presencial). En el ámbito de las ciencias e ingeniería, son 26 los grados oficiales ofertados en

esta modalidad, lo que supone un 3,1%. La crisis sanitaria debido al COVID-19 ha obligado además a readaptar el segundo semestre del curso 2019/2020 a la no presencialidad y a adaptar el curso 2020/2021 a una presencialidad adaptada. Esto hace necesario llevar la experimentación a entornos virtuales, mediante el uso simulaciones, videos producidos por el profesorado o el uso de la videoconferencia para clases de experimentación síncronas donde el/la estudiante puede ver el experimento en tiempo real^{5,6}. La ventaja de esta modalidad radica en una disminución de costes para la Universidad debido a la reducción de grupos y, por tanto, menor necesidad de infraestructura y el ahorro de las necesidades de desplazamiento para los/as estudiantes.

Existen varias referencias del uso de laboratorios virtuales, sobre todo en el ámbito de las telecomunicaciones, la electrónica y la informática⁷⁻¹⁰, aunque también se han encontrado referencias de esta práctica en la rama de ciencias con buenos resultados de aprendizaje y satisfacción por parte del estudiantado¹¹. Existen laboratorios virtuales para prácticamente cualquier rama de conocimiento¹²⁻¹⁶ y a todos los niveles educativos; también en el ámbito de la química^{17,18}. De igual forma existen proyectos donde se emplea la realidad virtual¹⁹⁻²². Sin embargo, esta metodología deja a los/as alumnos/as sin poder realizar la experimentación por sí mismos en las áreas de conocimiento donde esto resulta fundamental, como la química o la ingeniería química, quedando además muy limitada la posibilidad de la aplicación del modelo de aprendizaje experimental o divergente. Es por ello que en este trabajo se presenta una opción alternativa a los laboratorios virtuales. Consiste en que los/as alumnos/as puedan realizar la experimentación con materiales disponibles en supermercados, tiendas de mascotas, ferreterías o farmacias: lo que podría llamarse *prácticas caseras*.

En cuanto a las referencias existentes relacionadas con *prácticas caseras* en el campo de la química, existen muchas referencias sobre este tipo de experimentos, sobre todo a nivel no universitario, y que se basan principalmente en la demostración cualitativa²³⁻²⁷. Sin embargo, las referencias en las que se logren datos suficientes a partir de la experimentación 100% casera para hacer un análisis cuantitativo de los mismos son muy escasas^{25,28}.

1.2 Problemática de las aguas residuales contaminadas con colorantes

Los colorantes industriales son contaminantes problemáticos debido a que sus elevadas masas moleculares, estructuras complejas y gran solubilidad, persisten en el medio acuático. Se utilizan en multitud de sectores como imprentas, compañías textiles, curtidurías o fábricas de papel, entre otros. La presencia de colorantes en efluentes acuosos acusa gran impacto visual incluso a concentraciones reducidas del orden de $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. Además, la existencia de sustancias coloreadas en ríos y lagos afecta a la actividad fotosintética pues dificulta la penetración de la radiación solar, lo que implica graves consecuencias para los ecosistemas acuáticos.

Entre estos productos coloreados se encuentra el azul de metileno, compuesto heterocíclico aromático derivado de la tiazina, que tiene multitud de aplicaciones en diversos campos como biología, medicina e industria química. El azul de metileno es de uso frecuente en el tratamiento de peces, como antihongo²⁹.

1.3 La reacción de Fenton

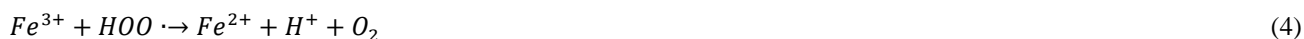
El tratamiento de aguas residuales se lleva a cabo normalmente mediante un tratamiento biológico convencional. Esto es válido para aquellas aguas residuales en las que la relación Demanda Bioquímica de Oxígeno/Demanda Química de Oxígeno, DBO_5/DQO , sea de alrededor de 0,6 o mayor. Para efluentes cuya relación DBO_5/DQO sea menor, como es el caso de la mayor parte de aguas contaminadas por colorantes, hablamos de aguas de baja biodegradabilidad: en estos casos deben buscarse soluciones alternativas de tratamiento³⁰. Una de las soluciones planteadas es el empleo de técnicas avanzadas de oxidación (TAOs), que son aquellas en las que se generan especies altamente oxidantes, especialmente el radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$), con objeto de oxidar la materia orgánica³¹. Entre estas técnicas se encuentran los procesos de Fenton y foto-Fenton.

La reacción de Fenton es un proceso de oxidación propuesto por H. J. H Fenton (1894) para la oxidación de ácido tartárico³². El método se basa en la generación de radicales hidroxilo ($\cdot\text{OH}$) altamente oxidantes por la adición de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , a sales metálicas de hierro, Fe(II) , en disolución (reacción 1).



En la anterior ecuación se observa que el hierro cambia de estado, de Fe(II) a Fe(III) . Posteriormente el Fe(III) puede reducirse reaccionando con el exceso de H_2O_2 y producir la regeneración del Fe(II) , aunque este proceso es más lento (reacciones 2 a 4).





Los radicales hidroxilo generados en estos procesos son fuertes agentes oxidantes capaces de oxidar a la materia orgánica presente (RH) en el agua (reacción 5).



La velocidad de degradación de los contaminantes pueden aumentar significativamente si incorporamos radiación UV-visible al proceso. Este proceso se conoce como foto-Fenton. Este es un proceso fotocatalítico ya que el ion Fe(II) oxidado a Fe(III) mediante la reacción de Fenton es reducido a Fe(II) rápidamente por acción de la radiación (reacciones 6 y 7).



La concentración de Fe(II) que se necesita en el proceso de foto-Fenton es, por tanto, inferior a la que se requiere para la reacción de Fenton.

Por otra parte, el pH es uno de los principales factores que deben controlarse en los procesos de Fenton debido a la especiación del hierro y a la estabilidad del H₂O₂ en solución, que varían en función de este parámetro³³. Es por ello que estos procesos se dan preferentemente a aquellos valores de pH en los que se encuentra una mayor fracción de hierro en su forma soluble; esto es, entre pH 2 y 4. La salinidad también es un factor a tener en cuenta debido a que puede influir sobre la especiación del hierro, y por tanto, sobre su solubilidad³⁴.

Por último, es muy importante optimizar las cantidades de Fe(II) y H₂O₂ añadidas a la reacción porque si se añaden cantidades inferiores a las necesarias no se completará la reacción y si se añaden cantidades en exceso se pueden producir reacciones indeseables, como el consumo de radicales hidroxilo por parte de los reactivos de Fenton (reacciones 8 a 10) que reducen la velocidad de reacción.



Cuando no se tiene experiencia previa en qué cantidades de H₂O₂ añadir para la oxidación por Fenton de un compuesto, se proponen varias opciones en la bibliografía para hacer una primera aproximación: una de ellas consiste en determinar la demanda química de oxígeno, DQO, y suponer que todo el oxígeno necesario para la oxidación del compuesto proviene de la descomposición del agua oxigenada.

En cuanto a la cantidad de Fe(II) a añadir al sistema, varios autores han propuesto una relación molar óptima H₂O₂/Fe(II) entre 10 y 25 pero esta relación debe estudiarse detenidamente para cada caso³⁵.

1.4 La velocidad de las reacciones químicas

Todas las reacciones químicas se producen con una velocidad que depende principalmente del carácter de las sustancias que reaccionan, el número de moles y superficie expuesta de las mismas, condiciones del medio reaccionante como la temperatura y la presencia de catalizadores.

Las ecuaciones cinéticas son los modelos matemáticos que describen cómo varía la velocidad con la modificación de los factores que la afectan. Para los sistemas reacciones irreversibles en fase homogénea más simples se suele cumplir la siguiente ecuación:

$$\frac{dC_A}{dt} = r = kC_A^a C_B^b C_C^c \dots \dots \quad (11)$$

, donde:

- r es la velocidad de reacción, con unidades de concentración/tiempo
- A, B y C son los distintos reactivos y catalizadores
- C es la concentración

- a , b y c son los órdenes de reacción
- k es la constante de velocidad

Si además, las concentraciones de todos los reactivos y catalizadores se mantienen constante salvo la de uno, se puede simplificar:

$$\frac{dC_A}{dt} = r = k' C_A^a \quad (12)$$

, donde

- k' la constante aparente de velocidad.

La ecuación 13 se linealiza tomando logaritmos:

$$\log r = \log k' + a \log C_A \quad (13)$$

Para determinar la velocidad de reacción se tomarán medidas de los tiempos de reacción necesarios para la eliminación de la concentración inicial del reactivo de referencia (A) y se aplicará el cociente C_{A0}/t . Representando $\log r$ vs. $\log C_{A0}$ se obtendrá una recta cuya pendiente de reacción será el orden de reacción respecto al reactivo A.

2. OBJETIVOS

En este trabajo se diseña una práctica experimental de laboratorio para nivel universitario que pueda ser desarrollada por el alumnado en casa, es decir, un experimento casero. Es una práctica que puede ser impartida en asignaturas de grado o máster relacionadas con la cinética, la catálisis, el tratamiento de aguas residuales y la ingeniería ambiental. Con esta experimentación se pretende dotar al alumnado de conocimientos en las técnicas avanzadas de oxidación como alternativa para el tratamiento de aguas residuales que no pueden ser tratadas por métodos convencionales de depuración debido a su baja biodegradabilidad aplicando conceptos de cinética y catálisis.

3. METODOLOGÍA

A continuación se describen los materiales y reactivos necesarios para llevar a cabo la actividad propuesta, comparando la situación de práctica en el laboratorio con la práctica en casa. Asimismo se describe el procedimiento a seguir así como los datos y resultados de su tratamiento que se pueden obtener.

3.1 Materiales y reactivos

Los materiales y reactivos necesarios para llevar a cabo esta práctica, tanto en el laboratorio como su alternativa en casa, se detallan en la Tabla 1. Para los materiales empleados en casa se indica además dónde pueden conseguirse. La mayoría de los productos necesarios pueden obtenerse en farmacias o supermercados.

Tabla 1. Materiales y reactivos necesarios para realizar la práctica.

Materiales y reactivos necesarios			
Material de laboratorio	Material equivalente en casa	¿Dónde conseguirlo?	Coste estimado
Sulfato de hierro (II)	Tardyferon 80 mg	Farmacia	3,00 €
Agua oxigenada 4,9%	Agua oxigenada	Supermercado/farmacia	0,90 €
Ácido clorhídrico 20%	Salfumant	Supermercado/ferretería	1,00 €
Azul de metileno	Kordon Methylene blue*	Tiendas de animales	5,00 €
Agua destilada	Agua destilada (5L)	Supermercado	2,00 €
Báscula con precisión 0,01 g	Báscula de cocina	Hipermercado/ferretería	10,00 €
Matraces aforados	Botellas de agua vacías	Supermercado	- €
Probetas	Jarra medidora de cocina	Supermercado	1,00 €
Cuentagotas	Cuentagotas	Farmacia	0,10 €
Pipetas	Jeringa 5/10 mL	Farmacia	0,10 €
Agitador	Agitación manual		- €
	Mortero de cocina	Hipermercado/bazar	3,00 €
TOTAL			26,10 €

*Puede emplearse cualquier antifúngico para acuarios, aunque debe comprobarse en la composición que sea 100% azul de metileno, sin mezcla con otros compuestos, como acriflavina o verde de malaquita.

El azul de metileno sólo estará disponible para la venta al público en tiendas de animales. Cabe destacar que la mayoría de fungicidas comerciales para acuariofilia están compuestos de azul de metileno y otros compuestos, como verde de malaquita, aunque sí existen en el mercado algunos productos a base de azul de metileno exclusivamente. Este compuesto puede obtenerse también en tiendas populares de internet, como eBay o Amazon. Sin embargo, debido al coste y la menor accesibilidad inmediata a este reactivo, pudiera plantearse el envío al domicilio de los/as estudiantes la cantidad necesaria (dos dosis ya pesadas) de azul de metileno para llevar a cabo la práctica. Esto evitaría además que aquellos/as estudiantes que no disponen de báscula con una precisión de 0,01 gramos tengan que adquirirla. Con ello, el coste total estimado de los materiales necesarios para hacer la práctica quedaría reducido a 11,10 €, suponiendo que los/as estudiantes deban comprar también el material de cocina necesario, como el mortero o la jarra medidora. Si ya disponen de estos elementos en casa, el coste sería de 7,10 €.

3.2 Desarrollo de la práctica

En esta práctica se prepararán disoluciones de distintas concentraciones de azul de metileno y se acidificará para asegurar que el pH sea inferior a 4. Se partirá de una disolución de $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno y se preparará a partir de ella disoluciones de 50, 25, 12,5, 6,25 y $3,12 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, respectivamente, tal como se muestra en la Figura 1A. Para la preparación de las disoluciones se empleará agua destilada y se hará uso de la jarra medidora y las botellas de agua. Posteriormente se acidificarán las disoluciones añadiendo, con el gotero, 1 mL de ácido clorhídrico al 20% (Salfumant).

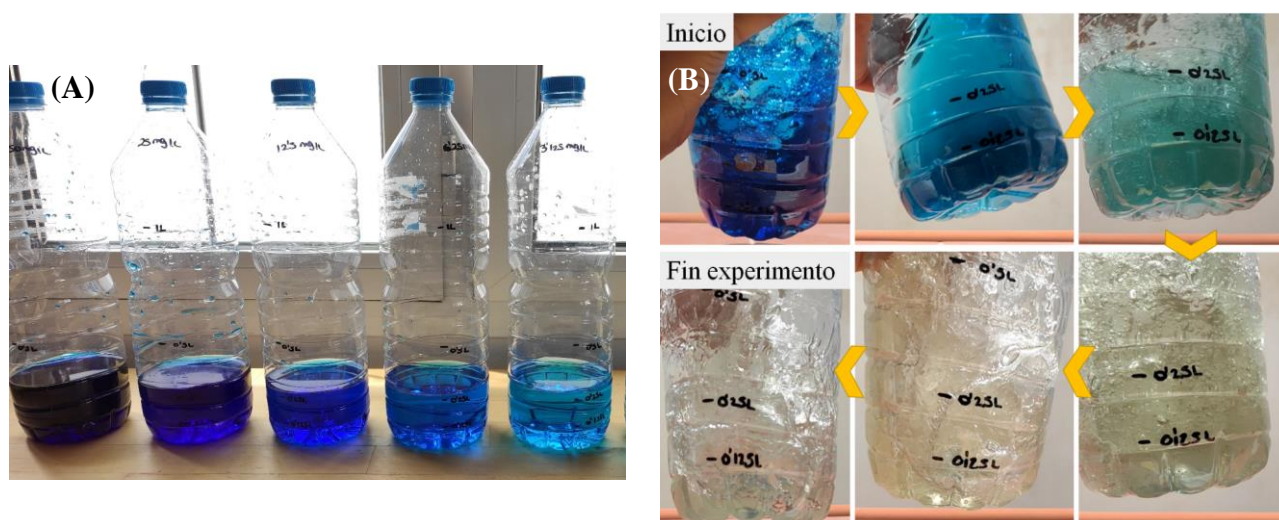


Figura 1. (A) Disoluciones de 50, 25, 12,5, 6,25 y $3,12 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno. (B) Evolución del experimento de decolorización de $50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno por foto-Fenton.

La práctica consiste en varios ensayos. En primer lugar, se hallará el orden de reacción respecto del azul de metileno al mantener constante el resto de las variables para el proceso foto-Fenton de cada una de las disoluciones preparadas en el apartado anterior. Para ello, se añadirá a 250 mL de cada disolución una concentración fija de sulfato de hierro (II) (80 mg) y de agua oxigenada (5 mL de una disolución al 4,9%), se pondrá la botella/reactor inmediatamente al sol y se cronometrará el tiempo que transcurre hasta que la disolución queda de color amarillo suave/casi transparente. Deberá agitarse la botella/reactor continuamente mientras dure la reacción de decoloración. Para añadir el sulfato de hierro debe removerse la cápsula de las pastillas de Tardyferon y reducir el tamaño del polvo de la pastilla ayudándonos de un mortero. Es importante que antes de añadir el agua oxigenada la mayor parte del hierro haya quedado bien disuelto. Siempre quedará sin embargo una fracción sin disolver, que se corresponde con los excipientes del medicamento.

En la Figura 1B se muestra el transcurso de la reacción de $50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno mediante foto-Fenton como muestra de los cambios de color a lo largo de la misma. La representación de $\log(C_{A0}/t)$ vs. $\log C_{A0}$ deberá dar como resultado un orden de reacción igual a 1, calculado a partir de la pendiente de la recta resultante, con un valor de R^2 que deberá ser superior a 0,99.

Una vez hallado el orden de reacción, se evaluará el efecto de varios parámetros sobre la velocidad de reacción, tal como se detalla a continuación.

- Evaluación del efecto de la concentración de agua oxigenada: Se repite el experimento con $25 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno, pero en esta ocasión se añaden 10 mL de agua oxigenada al 4,9% en lugar de 5 mL. Se deberá observar un aumento del tiempo de reacción debido al exceso de agua oxigenada. En concreto, aumentará de unos 4 a unos 8 minutos.
- Evaluación del efecto de la radiación solar: Se repite el experimento con $25 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno, pero en esta ocasión se mantiene el reactor en oscuridad (es suficiente con no ponerlo al sol). En este caso las reacciones que tendrán lugar serán las reacciones 1 a 4 (Fenton). Se deberá observar un aumento del tiempo de reacción, en concreto de unos 4 a unos 60 minutos.
- Evaluación del efecto del pH: Se repite el experimento de foto-Fenton con $25 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de azul de metileno, pero sin acidificar la disolución. Se deberá observar un aumento del tiempo de reacción, en concreto de unos 4 a unos 30 minutos. Además, en este caso el color final es amarillo oscuro debido a la precipitación del hierro.

4. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Esta propuesta se planteará durante el curso 2020/2021 en la asignatura de Catálisis Aplicada de 4º curso del Grado en Ingeniería Química. Se ha diseñado el sistema de indicadores para evaluar la metodología de la actividad, basado en los cuestionarios específicos sobre prácticas de laboratorio, LAS³⁶, LCAS³⁷ y el desarrollado por Albert Gómez et al³⁸.

En primer lugar se enviará un cuestionario anónimo a los/as estudiantes antes de desarrollar la actividad, con el objeto de conocer la satisfacción de los mismos con la propuesta, la posible influencia de la misma en su motivación y su intencionalidad para llevar a cabo la actividad.

El segundo indicador a emplear será la influencia de esta metodología sobre el rendimiento académico de los/as estudiantes en cuanto a los conceptos desarrollados mediante la actividad, así como un cuestionario post-actividad. Para ello, se establecerá un grupo de alumnos/as que participen en esta actividad y otro grupo de control, con una docencia tradicional.

El cuestionario pre-actividad específico diseñado para este trabajo está actualmente en la fase de validación de contenido mediante juicio de expertos. El detalle del primer borrador de la misma puede consultarse en la Tabla 2. Las respuestas siguen una escala tipo Likert, donde 1 significa totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Tabla 2. Cuestionario pre-actividad enviado a expertos para la validación de contenido.

<p>Preguntas iniciales: edad, sexo, titulación, ¿es la primera vez que cursas esta asignatura?</p> <p>Preguntas específicas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. En casa cuento con condiciones favorables (espacio, tranquilidad, etc.) para la realización de esta práctica.2. Puedo recopilar los materiales necesarios para el desarrollo de la práctica fácilmente.3. No tengo inconveniente en recopilar el material necesario para la práctica por mí mismo/a.4. No tengo inconveniente en invertir en torno a 7€ en el material necesario para llevar a cabo la práctica en casa.5. Considero que tres semanas es tiempo suficiente para la recopilación del material necesario para llevar a cabo la práctica en casa.6. Considero que puedo realizar la práctica sin una tutorización síncrona por parte del/de la profesor/a.7. Creo que, una vez recopilado todo el material, puedo hacer el trabajo experimental en dos horas.8. Me veo capaz de realizar la práctica propuesta en casa.9. Me encuentro motivado/a para llevar a cabo esta actividad.10. El planteamiento de esta actividad hace que mi interés en la asignatura aumente.11. Considero que la realización de esta práctica aumentará mis conocimientos para adecuarme a las demandas del mundo laboral.12. Considero que la realización de esta práctica aumentará mis habilidades para adecuarme a las demandas del mundo laboral.13. Considero que la realización de esta práctica aumentará mi capacidad resolutoria.14. Esta práctica me permitirá estar plenamente actualizado en las nuevas tendencias dentro este ámbito laboral y profesional.15. En general, creo que quedará satisfecho con la actividad.16. Prefiero el desarrollo de una práctica en casa a una práctica totalmente online mediante visualización de vídeos.17. Considero que el trabajo experimental es necesario para alcanzar los objetivos de aprendizaje de esta práctica.18. Considero que los conocimientos que adquiriré mediante la práctica en casa serán equivalentes a los que hubiera adquirido en el laboratorio.19. Considero que las destrezas y habilidades que adquiriré mediante la práctica en casa serán equivalentes a los que hubiera adquirido en el laboratorio.20. Considero que la metodología empleada en esta práctica fomentará mi aprendizaje.21. El guion incluye una explicación clara de los pasos a seguir para realizar la práctica.22. Considero que los contenidos de la práctica están actualizados.23. Considero que la realización de prácticas en casa es una técnica innovadora.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha pretendido adaptar la docencia práctica presencial a la no presencialidad. En este sentido, existen diversos laboratorios virtuales, incluyendo varios a nivel universitario, que pretenden acercar al alumnado al laboratorio mediante el uso de vídeos e incluso realidad virtual. Sin embargo, pretendemos que no se pierda de vista el contacto de los/as estudiantes con la experimentación en química de forma presencial, que resulta de especial importancia para adquirir habilidades en el laboratorio. Es por ello que nos centramos en las denominadas *prácticas caseras*. Se encuentran diversas referencias en este aspecto, aunque todas a nivel cualitativo y de demostración de conceptos. Es por ello que hemos diseñado una práctica de cinética química y catálisis en la que los/as estudiantes puedan obtener resultados equiparables a aquellos obtenidos en el laboratorio para el análisis cuantitativo de los datos.

Para el desarrollo de la práctica el alumnado tendrá que emplear materiales caseros, que se pueden encontrar fácilmente en ferreterías, farmacias, tiendas de mascotas o supermercados. El coste estimado para el/la estudiante es de entre 7,10€ y 26,10€. El menor coste implica el envío del reactivo principal, azul de metileno, en dosis ya preparadas, a los domicilios de cada estudiante.

Como continuación de este trabajo se enviará un cuestionario al alumnado para valorar su predisposición y motivación hacia la realización de esta actividad y se evaluará el desempeño de los/as estudiantes participantes en la actividad frente a un grupo control que no participe.

REFERENCIAS

- [1] Sebastia, J. M., “¿Qué se pretende en los laboratorios de física universitaria?,” *Enseñanza las ciencias Rev. Investig. y Exp. didácticas* **5**(3), 196–204 (1987).
- [2] Flores, J., Caballero Sahelices, M. C. and Moreira, M. A., “El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje,” *Rev. Invest. (Guadalajara)*. **33**(68), 75–111 (2009).
- [3] Kirschner, P. A., “Epistemology, practical work and Academic skills in science education,” *Sci. Educ.* **1**(3), 273–299 (1992).
- [4] Ministerio de Ciencia Educación y Universidades., “QEDU - Qué Estudiar y Dónde en la Universidad,” 2020, <<https://www.educacion.gob.es/notasdecorte/compBdDo>> (12 September 2020).
- [5] De La Torre, L., Heradio, R., Jara, C. A., Sanchez, J., Dormido, S., Torres, F. and Candelas, F. A., “Providing collaborative support to virtual and remote laboratories,” *IEEE Trans. Learn. Technol.* **6**(4), 312–323 (2013).
- [6] Vary, J. P., “Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales, organizada por el Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada (IITAP), Ames, Iowa, con el apoyo de la UNESCO,” París (2000).
- [7] Castillo, E. and Guerrero, C., “Implementación de prácticas de laboratorio en la educación virtual de los programas de ingeniería electrónica y telecomunicaciones,” *Rev. Virtu@lmente* **7**(1), 29–44 (2016).
- [8] Zuluaga Toro, C. A., Sánchez Toro, C. G. and Rodríguez Ortiz, E. A., “Laboratorio de Automática Vía Internet (LAVI),” *Rev. Iberoam. Automática e Informática Ind.* **2**(2), 30–35 (2010).
- [9] Infante, J. C., “Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas,” *Rev. Mex. Investig. Educ.* **19**(62), 917–937 (2014).
- [10] Carmen, M., Antonia, N., Fernando, H., Carmen, M., Antonia, N. and Fernando, H., “El laboratorio virtual: una herramienta para afrontar el desgranamiento,” *Congr. Iberoam. Ciencia, Tecnol. Innovación y Educ.*, 1–16, Buenos Aires, Argentina (2014).
- [11] Monge Nájera, J. and Méndez Estrada, V. H., “Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales,” *Rev. Educ.* **31**(1), 19 (2013).
- [12] Pérez Pulido, A. J., “Estudiantes de Biotecnología realizan sus prácticas con laboratorios virtuales en línea a través del Aula Virtual,” *Univ. Pablo Olavide*, 2020, <<https://www.upo.es/diario/comunidad/2020/03/estudiantes-de-biotecnologia-realizan-sus-practicas-con-laboratorios-virtuales-en-linea-a-traves-del-aula-virtual/>> (12 September 2020).
- [13] Universidad Politécnica de Madrid., “Laboratorios Virtuales UPM,” 2020, <<https://3dlabs.upm.es/index.php>> (12 September 2020).
- [14] Universitat de Valencia., “Laboratori Virtual de Física Quàntica,” 2020, <<https://www.uv.es/uvweb/departamento-fisica-teorica/es/laboratorio-virtual-fisica-cuantica-1286086076802.html>> (12 September 2020).

- [15] Universidad Europea., “MyLabs - Laboratorios virtuales,” 2020, <<https://universidadeuropea.es/experiencia-universitaria/servicios/mylabs-laboratorios-virtuales>> (12 September 2020).
- [16] Universitat Internacional de Catalunya., “Laboratorio virtual,” 2020, <<http://www.uic.es/es/salud/laboratorios/laboratorio-virtual>> (12 September 2020).
- [17] GRAO., “Laboratorios virtuales de química,” 2020, <<https://www.grao.com/es/producto/laboratorios-virtuales-de-quimica>> (12 September 2020).
- [18] Gobierno de Canarias., “Publicaciones etiquetadas ‘laboratorio virtual,’” 2020, <<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/tag/laboratorio-virtual/>> (12 September 2020).
- [19] Catedra de Tecnologías Médicas ULPGC., “La Cátedra participa en un Proyecto de Innovación Educativa de la ULPGC,” 2019, <<https://ctm.ulpgc.es/pie2019>> (13 September 2020).
- [20] Zapatero Guillén, D., “La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación,” *TE Rev. Iberoam. Technol. en Educ. y Educ. en Technol.* **6**(6), 17–23 (2011).
- [21] Juanes Méndez, J. A., “Desarrollo de entornos tecnológicos, de ambientes inmersivos, para la innovación en la docencia de la anatomía y la cirugía,” Salamanca (2017).
- [22] Tena Pajuelo, N., Aparicio Ruíz, R., Díaz Montaña, E., Jara Palacios, M. J. and Al, E., “Aplicación de la realidad virtual a determinaciones analíticas volumétricas: la dureza del agua,” 2020, <<http://ra.sav.us.es/index.php/realidad-virtual/111-dureza-agua>> (13 September 2020).
- [23] Junta de Andalucía., [100 experimentos sencillos de Física y Química] (2014).
- [24] Osorio G., R. and Gómez García, A., [Experimentos divertidos de química para jóvenes], Medellín (2004).
- [25] Tomás Serrano, A. and García Molina, R., [Experimentos de física y química en tiempos de crisis], Universidad de Murcia, Murcia (2018).
- [26] Jimeno Castillo, F., “diverCiencia,” 2020, <<https://www.iestiemposmodernos.com/oldweb/diverciencia/>> (12 September 2020).
- [27] Bueno Garesse, E., “Aprendiendo química en casa,” *Rev. Eureka sobre Enseñanza y Divulg. las Ciencias* **1**(1), 45–51 (2004).
- [28] Kennepohl, D., “Using home-laboratory kits to teach general chemistry,” *Chem. Educ. Res. Pract.* **8**(3), 337–346 (2007).
- [29] Abrahams, D. and Brown, W. D., “Evaluation of fungicides for *Haliphthoros milfordensis* and their toxicity to juvenile European lobsters,” *Aquaculture* **12**(1), 31–40 (1977).
- [30] Domènech, X. and Jardim, W. F., “Procesos avanzados de oxidación para la eliminación de contaminantes.,” [Eliminación de contaminantes por fotocatalisis heterogénea], ByToner, Ed., La Plata, Argentina, 3–26 (2001).
- [31] Glaze, W. H., Kang, J.-W. and Chapin, D. H., “The Chemistry of Water Treatment Processes Involving Ozone, Hydrogen Peroxide and Ultraviolet Radiation,” *Ozone Sci. Eng.* **9**(4), 335–352 (1987).
- [32] Fenton, H. J. H., “LXXIII.—Oxidation of tartaric acid in presence of iron,” *J. Chem. Soc. Trans.* **65**(0), 899–910 (1894).
- [33] Clarke, N. and Danielsson, L.-G., “The simultaneous speciation of aluminium and iron in a flow-injection system,” *Anal. Chim. Acta* **306**(1), 5–20 (1995).
- [34] Millero, F. J., Yao, W. and Aicher, J., “The speciation of Fe(II) and Fe(III) in natural waters,” *Mar. Chem.* **50**(1), 21–39 (1995).
- [35] Kim, S.-M. and Vogelpohl, A., “Degradation of Organic Pollutants by the Photo-Fenton-Process,” *Chem. Eng. Technol.* **21**(2), 187–191 (1998).
- [36] Boud, D. J., “The laboratory aims questionnaire-A new method for course improvement?,” *High. Educ.* **2**(1), 81–94 (1973).
- [37] Corwin, L. A., Runyon, C., Robinson, A. and Dolan, E. L., “The laboratory course assessment survey: A tool to measure three dimensions of research-course design,” *CBE Life Sci. Educ.* **14**(4), 1–20 (2015).
- [38] Albert Gómez, M. J., García Pérez Calabuig, M. and Díaz Orueta, G., “La evaluación como instrumento de formación para el aprendizaje a través de los laboratorios remotos,” *REDU. Rev. Docencia Univ.* **14**(1), 377 (2016).

Aula invertida en una asignatura básica del Grado en Biología

Carlos M. González-Alcón

Departamento de Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa. Universidad de La Laguna
Apartado 456. 38200 San Cristóbal de La Laguna. Santa Cruz de Tenerife.

RESUMEN

Con el fin de paliar el abandono en la parte dedicada a ecuaciones diferenciales en una asignatura de matemáticas del Grado en Biología se decidió impartirla mediante aula invertida. Se describe cuál ha sido el proceso de implementación y los resultados obtenidos durante dos cursos académicos. Se ha obtenido una menor tasa de abandono del tema (más estudiantes comienzan a responder la pregunta en el examen final) pero los resultados no son claros en cuanto a calificaciones.

Keywords: aula invertida, docencia invertida, ecuaciones diferenciales, matemáticas

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza tradicional podría describirse como un proceso en el que el profesor imparte en el aula los contenidos, que más tarde son reforzados por el alumno mediante su trabajo personal en casa. La inversión del aula (*flipped classroom*) pretende que sea el estudiante el que, con la orientación del profesor y ayudado de material adecuado, asimile de manera autónoma los conceptos teóricos, reservando el tiempo de aula para la resolución de dudas y problemas, debates u otras actividades ya sea de forma individual o por grupos^{1,2}.

En la enseñanza de las matemáticas en educación superior se ha empleado y experimentado con esta nueva metodología docente en multitud de ocasiones, como muestra los 61 estudios publicados entre 2013 y 2016 que fueron revisados por Lo, Hew y Chen⁷. Desde entonces se han seguido publicando otros casos de estudio^{5,6}.

Fundamentos de Matemáticas es una de las asignaturas básicas del Grado en Biología de la Universidad de La Laguna que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. Los contenidos se han estructurado en cuatro temas, de los cuales los tres primeros se han tratado en alguna medida durante el bachillerato. El cuarto tema, dedicado a las ecuaciones diferenciales, no ha sido visto con anterioridad en las enseñanzas preuniversitarias. En él hemos venido observando dificultades y un alto nivel de abandono. Esto se traducía en que una cuarta parte de los alumnos dejaba sin hacer la pregunta correspondiente del examen final (ver tabla 1, años 2017 y 2018).

Ante este problema se propuso impartir esta última parte del temario mediante aula invertida con el fin de motivar al alumnado y evitar ese ‘bloqueo mental’ que hacía que muchos descartaran desde el primer momento preparar esa parte de la materia. Se puso en práctica en los cursos 2018-19 y 2019-20.

2. PLANIFICACIÓN DEL AULA INVERTIDA

Con la metodología docente de aula invertida se pretende que el estudiante tome un papel más protagonista en su aprendizaje. Deberá enfrentarse a los contenidos de manera personal mediante trabajo individual. El docente pasa a un segundo plano, pero esto no supone una inhibición ni desentenderse del proceso sino todo lo contrario. Es necesaria una planificación más cuidadosa y preparar con antelación el material y las actividades. En el aula el protagonismo también lo siguen teniendo los alumnos que con frecuencia trabajarán en grupo, mientras que el instructor hace labores de moderador y catalizador, controlando que ninguno se quede atascado y que la clase lleva el ritmo requerido. Todo esto supone un mayor trabajo previo del docente, pero un desarrollo de las clases más dinámico y estimulante para todos los implicados. A continuación resumimos cuál fue la labor previa que hubo que realizar para lo cual hubo que documentarse^{2,4}.

Preparación del material

El tema de ecuaciones diferenciales ha de desarrollarse durante siete sesiones de teoría (grupos grandes) y tres de problemas (grupos pequeños), junto con dos prácticas de ordenador (grupos de laboratorio). El profesorado de la asignatura había elaborado en cursos precedentes unos apuntes del tema. Para cada una de las siete sesiones se concretó qué parte se quería trabajar y cuál era el material que se pondría a disposición de los estudiantes.

Decidido lo anterior se elaboró un documento en el que para cada sesión:

1. Se enumeran los conceptos clave que se pretende tratar.
2. Se indica la sección de los apuntes que corresponde trabajar.
3. Se enlaza a un máximo de tres vídeos que tratan esos conceptos, algunos de elaboración propia pero la mayoría de otras fuentes, en inglés una buena parte.
4. Se proporciona software para la simulación y estudio de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales elaborado por el profesorado de la asignatura y ejecutable online con cualquier navegador.
5. Se propone un cuestionario de autoevaluación.

Como excepción a este esquema la sesión cuarta se reserva para hacer una prueba de evaluación.

A esto se añade un calendario donde se puede apreciar cómo quedan las diferentes sesiones en el tiempo para cada grupo, tanto las de 'teoría' como las de problemas y las prácticas.

Información al alumnado

Todo el plan de trabajo con la información y los enlaces oportunos se encontraba accesible y bien estructurado en el aula virtual de la asignatura. Pero tan importante como la planificación es informar al alumnado de cómo se pretende impartir el tema en cuestión. Pocos de ellos (22% según la encuesta que se pasó al finalizar) han recibido docencia previamente con la metodología de aula invertida. Así que a mitad del cuatrimestre, en la primera sesión del profesor que se encargaría de ese tema, se informó con cierto detalle, y se volvió a insistir en ello justo antes de comenzar. En el curso 2019-20, para ayudar a que las dos primeras sesiones del tema quedaran más espaciadas, se comenzó el tema 4 cuando quedaba todavía una sesión del tema anterior. La idea es que tengan una primera experiencia con la metodología con margen para rectificar para la segunda sesión.

El aula invertida requiere del alumnado una mayor madurez y compromiso con su aprendizaje. Por esto es de vital importancia que todos sean conscientes de la metodología que se va a utilizar y de que deben preparar la materia con antelación a cada una de las sesiones. La actitud activa del estudiante es clave en el éxito de la propuesta. Romper la cultura de 'vengo a clase a recibir y ya me lo estudiaré en casa' es uno de los retos a los que se enfrenta esta forma de impartir la docencia.

Contenido de las sesiones

Una vez establecidos cuáles son los conceptos que se quieren trabajar en cada sesión y el material que se va a utilizar queda diseñar el contenido de las sesiones presenciales. Si el alumnado ya se ha preparado el temario previamente, ¿qué resta por hacer en clase? Es aquí donde radica el atractivo de este enfoque.

En el caso de la asignatura que nos ocupa se trata de impartir contenidos básicos que, hablando en general, se puede decir que son algo lejanos a los intereses primarios de la mayoría de los estudiantes. Se han matriculado en un grado en Biología y se encuentran con una asignatura que es vista más como un obstáculo que como una oportunidad de dotarse de herramientas intelectuales que les sean de ayuda durante el resto de sus estudios. Dejar la parte más teórica para su asimilación fuera del aula permite dedicar las sesiones de trabajo con los alumnos a aplicar esos conceptos a situaciones de interés biológico más inmediato y a interpretar en términos biológicos los resultados encontrados.

Se propuso para las diferentes sesiones el estudio mediante ecuaciones diferenciales de distintos modelos aplicados al crecimiento de organismos o de poblaciones enteras bajo diferentes supuestos, o de sistemas de interés biotecnológico como es un quimiostato. Sobre estos modelos se van aplicando los distintos conceptos a trabajar: clasificación de las ecuaciones, campos de direcciones, familias de soluciones, equilibrios y su clasificación, trayectorias, líneas y planos de fase, nulclinas, etc. La última sesión se destinó directamente a tratar de distintas aplicaciones a las ciencias de la vida (zoología, ecología, metabolismo, biotecnología).

Evaluación

Algunas de las actividades desarrolladas a lo largo del tema formaron parte de la evaluación continua de la asignatura.

Los ítems que se consideraron evaluables fueron:

- Los cuestionarios de autoevaluación. Estos servirán al alumnado para comprobar que se han adquirido los conceptos marcados para cada sesión. Por ello el cuestionario se configura para que en caso de que la respuesta sea errónea haya una segunda oportunidad de responder (aunque con cierta penalización). Aunque en el curso 2018-19 estos cuestionarios no contaron para la nota de ninguna manera, sí fueron evaluables en el curso siguiente.
- La prueba escrita (sesión cuarta).
- La asistencia a las sesiones.
- La participación activa en las sesiones.

3. EJECUCIÓN Y RESULTADOS

Uso del material y asistencia

Los cinco cuestionarios de autoevaluación fueron completados en el curso 2019-20 por un total de 100 alumnos distintos de los 146 matriculados, entre 71 y 74 cada uno. En cuanto a la asistencia un 50% estuvo en al menos cinco de las siete sesiones, mientras que el 37% no apareció nunca. De los 90 estudiantes distintos que asistieron a las sesiones, 37 de ellos tuvo alguna intervención relevante (a título individual o representando a su equipo). La participación activa del alumnado se registra entregando el profesor sobre la marcha un tique al alumno que hace una aportación valiosa. Al finalizar la clase lo devuelve al profesor con su nombre escrito. El tique tiene distinto color si se trata de una aportación individual o como portavoz de su equipo.

Desarrollo de las sesiones

Se pidió a los estudiantes que se organizaran en equipos de unos cinco componentes que se sentarían en el aula de forma que pudieran trabajar juntos. Estos equipos se mantendrían a lo largo de todas las sesiones del tema. Las clases, de unos 55 minutos, comenzaban con resolución de dudas sobre los conceptos propuestos para esa sesión o preguntas del profesor que sirvieran de repaso. Después se presentaba una situación inicial con distintas cuestiones que se iban trabajando sucesivamente por equipos y resolviendo públicamente de forma secuencial por voluntarios. Finalmente se proponía una nueva cuestión similar para trabajar por grupos. En casi todo momento se procuraba que la iniciativa y el protagonismo recayera sobre el alumnado. De esta manera las preguntas que planteaban los estudiantes se procuraba en primera instancia que fueran otros estudiantes quienes las respondieran. Durante el tiempo de trabajo en equipo el profesor supervisaba, aclaraba dudas y se aseguraba que que ningún equipo se quedara trabado o desenganchado.

La sesión cuarta consistió en una prueba escrita realizada de forma individual. Al terminar el tiempo fijado se intercambian los ejercicios. El examen se resuelve en su totalidad en la pizarra y cada alumno corrige y puntúa el ejercicio de un compañero.

Rendimiento académico

En la tabla 1 puede apreciarse la mejora en el número de alumnos que realiza el ejercicio 4 del examen, correspondiente a ecuaciones diferenciales. En cuanto al rendimiento en la pregunta aumentó de forma considerable en el primer año en el que se utilizó aula invertida (enero de 2019), para volver al rendimiento habitual al año siguiente. Esto se pudo deber a que la pregunta de ese primer curso fue similar a la planteada en la evaluación de la sesión cuarta, mientras que la del año 2020 cubría la segunda parte del tema, referida a sistemas de ecuaciones. Además en año 2019 el porcentaje de presentados al examen fue especialmente bajo.

Para estudiar el efecto que haya podido tener la participación en las actividades del aula invertida sobre el desempeño en el examen final se representó el total de puntuación obtenida en el aula invertida así como de las puntuaciones solo en los cuestionarios sobre las puntuaciones en el ejercicio 3 (funciones) y el 4 (ecuaciones diferenciales). Esto nos permite apreciar el verdadero efecto y aislarlo de otros pues alumnos que trabajan más o están más motivados obtienen mejores resultados en todas las preguntas, con independencia del método utilizado. En la figura 1 se aprecia este efecto: el trabajo en el aula invertida parece que influye también en el tema 3 de funciones con el que no está vinculado más que

parcialmente (líneas de regresión rojas). A la vista de las regresiones sobre las calificaciones en la pregunta 4 (líneas azules) parece que el aula invertida añade poco, o bien las actividades del aula invertida ayudaron también a mejorar el desempeño en el ejercicio sobre funciones.

Tabla 1. Desempeño en el examen de la primera convocatoria. Los números indican medias de las puntuaciones sobre 100. El examen consta de cuatro preguntas. Se muestran por separado y sobre un total de 100 las puntuaciones de la media de las preguntas 1 y 2, de la pregunta 3 (funciones) y la 4 (ecuaciones diferenciales). La materia correspondiente a las dos últimas es impartida por el mismo profesor. Para las dos últimas preguntas se muestra el porcentaje de alumnos que deja en blanco el ejercicio.

año	examen	matriculados presentados	p1 y p2	funciones		ec. diferenciales	
				p3	en blanco	p4	en blanco
2017	29.04	67.72%	37.02	24.47	11%	17.65	27%
2018	32.67	70.45%	40.11	28.60	10%	21.86	25%
2019	39.61	51.61%	40.05	29.05	2%	49.30	8%
2020	34.64	61.70%	45.75	26.92	8%	16.99	13%

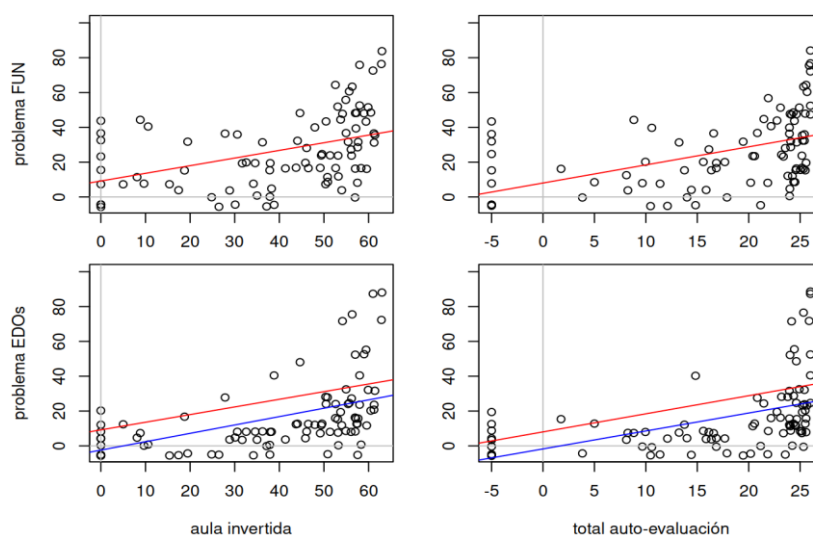


Figura 1. Influencia sobre la puntuación obtenida en las preguntas 3 (fila superior) y 4 (fila inferior) de la docencia mediante aula invertida. En las gráficas de la izquierda para el eje horizontal se han sumado todas las notas obtenidas en las distintas actividades que configuraron el aula invertida; en las de la derecha únicamente las puntuaciones en los cuestionarios, donde el valor -5 indica que el estudiante no realizó ninguno. En el eje vertical se pusieron (sobre 100) las calificaciones en las dos preguntas, asignando un valor de -5 a los ejercicios que fueron dejados en blanco en el examen. Las líneas rojas son regresiones sobre puntuaciones en el problema 3 y las azules sobre el 4.

Satisfacción del alumnado

Se realizaron encuestas a los estudiantes al finalizar el cuatrimestre y antes del examen final para estudiar su nivel de satisfacción con la docencia del tema y los materiales utilizados. En general prefieren la docencia habitual en la que el profesor explica los contenidos. Se les pedía también señalar lo que les había gustado más y menos y que sugirieran mejoras. Las respuestas del primer año permitieron rectificar y mejorar algunas cuestiones:

- *Mejora en los materiales:* Se añadieron algunos vídeos de ejercicios resueltos por el profesor. Se mejoraron y amplió el número de los cuestionarios de autoevaluación. Se mejoraron los apuntes del profesor.

- *Ajustes en la programación*: la primera sesión se adelantó para que tuviera lugar antes de la última clase del tema anterior. Se suprimió un caso práctico que constituía la sesión cuatro que se convirtió en la sesión de evaluación.
- *Diseño de la evaluación* en la guía docente, que no había quedado establecida en la primera implementación.
- *Organización de los equipos de trabajo*: se hicieron estables, manteniéndose invariantes a lo largo de todas las sesiones. Cuando salía un estudiante a realizar una cuestión que se había trabajado por equipos se evaluaba a todos los miembros presentes del equipo.

Tras el segundo año otras vías de mejora se presentan, como puede ser la elaboración propia de más vídeos que pueden sustituir a algunos de los propuestos, o la mejor adecuación de los cuestionarios de autoevaluación.

A la pregunta resumen *En general, ¿cómo valoras la experiencia de haber trabajado el tema de esta manera?* contestaron ‘negativa’ un 32%, mientras que al 23% les pareció indiferente y un 45% lo valoraba de forma positiva.

4. CONCLUSIONES

El uso de docencia invertida parece que ha mejorado algo la motivación del alumnado aumentando su confianza al afrontar un tema considerado difícil. Apreciamos que ha colaborado a romper una cierta ‘cultura del abandono’ y su retroalimentación negativa entre las distintas promociones de estudiantes.

El cambio a este tipo de docencia le resulta costoso al estudiante y hay que contar con cierta oposición por su parte. El aula invertida le supone más responsabilidad y trabajar por su cuenta los contenidos teóricos. Sin embargo las sesiones se hacen más participativas y muchos destacan el trabajo en grupo como una de los aspectos positivos a señalar, junto con el hecho de que se pueden trabajar y discutir ejemplos más aplicados interpretando las consecuencias biológicas de los hechos matemáticos encontrados.

Con todo lo anterior, la mejora en el desempeño final en la materia no está clara, como ya ha sido señalado en distintos trabajos^{1,3,7}. Poner en práctica este tipo de docencia ha requerido por parte del profesorado mucho más esfuerzo previo, si bien hace el trabajo en el aula más gratificante para todos los implicados, tanto estudiantes como instructores.

REFERENCIAS

- [1] Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M.C., Casiano Yanicelli, C., “EL MODELO FLIPPED CLASSROOM”, *International Journal of Developmental and Educational Psychology* 4(1), 261-266 (2017). Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349853537027>
- [2] Bergmann, J., Sams, A., [Flip your classroom: reach every student in every class every day]. Eugene, OR.; Alexandria, VA.: ISTE; ASCD (2012).
- [3] Ferrero, M., “¿Qué dice la investigación sobre el aula invertida?”, *Cuaderno de Cultura Científica*, 5 marzo 2020, <<https://culturacientifica.com/2020/03/05/que-dice-la-investigacion-sobre-el-aula-invertida/>> (5 octubre 2020). <https://culturacientifica.com/2020/03/05/que-dice-la-investigacion-sobre-el-aula-invertida/>
- [4] Flippeando Tajamar – Sesiones de formación para docentes, canal de Youtube <https://www.youtube.com/channel/UCpI7N1Drd4P_vp-XLy6Kp4g> (5 octubre 2020). https://www.youtube.com/channel/UCpI7N1Drd4P_vp-XLy6Kp4g
- [5] Johnston, B.M., “Implementing a flipped classroom approach in a university numerical methods mathematics course”, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(4), 485-498 (2017), DOI: [10.1080/0020739X.2016.1259516](https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1259516).
- [6] Krouss, P., Lesseig, K., “Effects of a Flipped Classroom Model in an Introductory College Mathematics Course”, *PRIMUS*, 30(5), 617-635 (2020) DOI: [10.1080/10511970.2019.1625471](https://doi.org/10.1080/10511970.2019.1625471).
- [7] Lo C.K., Hew, K.F., Chen, G., “Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education”, *Educational Research Review* 22, 50-73 (2017), DOI: [10.1016/j.edurev.2017.08.002](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.002).

Aproximación al *Aula invertida* en Farmacología

María-Isabel Jiménez-Serranía*^a.

^aDepartamento de Ciencias de la Salud. Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC).
C/Padre Julio Chevalier, 2, 47012. Valladolid (España).

RESUMEN

El presente proyecto ha evaluado la aplicación de la metodología *aula invertida* en la asignatura de Farmacología básica en el Grado en Fisioterapia (FFarma) y en el Grado en Nutrición (NFarma). El objetivo de implementar este modelo era situar al alumno como protagonista de su formación mediante la adquisición de responsabilidades en su desarrollo y posteriores resultados.

Para su aplicación se optó por una aproximación inicial al método, consistente en facilitar cada semana el material completo del contenido por escrito, así como esquemas resumen. Una vez trabajado este material, el alumno realizaba pruebas tipo test semanales antes de la asistencia a la clase presencial e incluidas en su calificación final. En la clase presencial se resolvían las dudas derivadas de las pruebas test, se aclaraban conceptos y se planteaban preguntas cortas para trabajar en grupo. También se habilitó un foro de dudas posterior a la clase. Al término del cuatrimestre, se realizó una encuesta de satisfacción estandarizada a los alumnos.

En esta primera aproximación al *aula invertida* en Farmacología aplicada en 123 alumnos se ha demostrado su potencial como estrategia docente con mejora de resultados (nota media actividad 8,1; nota media final 6,7) y motivación por parte de los estudiantes con el avance de las semanas y la consiguiente adhesión al método. La interacción y participación activa fue mayor en el grupo de alumnos más reducido (NFarma). A su vez, se han detectado puntos de mejora en formato y seguimiento de los alumnos para una futura implementación integral.

Keywords: *flipped classroom*, corresponsabilidad, aprendizaje activo.

1. INTRODUCCION

Las clases teóricas habituales en las que el profesor expone los conocimientos y los alumnos se limitan a escuchar y transcribir la información han sido la forma habitual de impartir y recibir docencia universitaria. En algunas ocasiones, esta metodología no consigue que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje y las competencias deseadas. [1]

A nivel europeo, dentro de la implementación de la Declaración de Bolonia, el planteamiento del trabajo personal del alumno ya sea individual o en grupo, presenta un peso elevado. En el caso de asignaturas con mayor carga teórica, un elevado porcentaje de las horas de actividades formativas corresponde a trabajo autónomo [2]. Esto es especialmente importante ya que tanto la proporción de trabajos que requieren especialización como la demanda de innovación y emprendimiento van en aumento.

El modelo de *flipped classroom* busca invertir el proceso educativo de tal forma que el alumno se convierte en protagonista y corresponsable de sus resultados desde el primer día de curso. En este modelo, el docente actúa de orientador proporcionando recursos que faciliten conocimientos teóricos e integrando la evaluación del propio aprendizaje del alumno, así como estimulando una formación profunda y autónoma [1,3,4].

*ijimenez@uemc.es; Tel: 983001000 Ext. 22301.

Adicionalmente, y con gran relevancia en el campo de las Ciencias de la Salud, la capacidad de formación constante y autónoma es muy importante, por lo que es preciso entrenar estas aptitudes y competencias [4,5,6].

Con el presente proyecto se pretende valorar las posibilidades de implementación real del *aula invertida* como estrategia docente en Farmacología y adaptar la formación universitaria al Espacio Europeo de Educación Superior.

También se pretende analizar las capacidades de los alumnos para manejar sus recursos personales y disponer de un perfil de mejoras en competencias necesarias en sus futuras profesiones.

Los resultados esperables son el aumento del interés e implicación de los alumnos por la metodología y por la asignatura de Farmacología para lograr mejores resultados y una formación integral.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente proyecto ha sido evaluar la aplicación de una primera aproximación a la metodología *aula invertida* en la asignatura transversal de Farmacología básica en los Grados de Fisioterapia y de Nutrición y dietética.

Los objetivos secundarios fueron:

- Ofrecer actividad autónoma y de desarrollo personal a los alumnos.
- Capacitar a los alumnos de recursos para dirigir su formación y potenciar sus intereses.
- Favorecer la interacción docente-alumno y alumno-alumno potenciando sus habilidades sociales.
- Descubrir las aptitudes de los alumnos para participar en su proceso formativo activamente.
- Exponer al alumno a modelos de enseñanza habituales en el Espacio Europeo de Educación Superior.

3. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito de aplicación

La aproximación a la metodología de *aula invertida* se ha implementado en la asignatura de Farmacología básica, para la que los alumnos suelen expresar falta de motivación, incorrecto abordaje del elevado contenido teórico y/o dificultad en la relación de conceptos.

El modelo se aplicó en el curso académico previo en un bloque de la asignatura con buenas percepciones por parte de docente y alumnos, por lo que se ha extendido su aplicación a la totalidad de la asignatura, abordando unidades de contenido semanales.

En el caso de FFarma se dispone de 3 créditos ECTS, incluyendo 2 horas de clase presencial. En el caso de NFarma, con 6 créditos ECTS asignados, la mitad se dedican a *aula invertida* (3 créditos ECTS, igualmente con dos horas de clase presencial) y los restantes créditos se orientaron a la resolución de casos prácticos.

De esta manera, la implementación del *aula invertida* en ambos Grados implicaba el trabajo correspondiente a 3 créditos ECTS, incluyendo dos horas presenciales semanales en ambos grados, permitiendo así la comparación de resultados de la estrategia.

Tabla 1. Descriptiva de las asignaturas en las que se ha aplicado *aula invertida*

Grados	Asignaturas	Curso/tipo	Créditos (ECTS)	Acrónimo
Fisioterapia	Farmacología	2º / obligatoria	3	FFarma / GRFISIO_Farma
Nutrición	Farmacología	3º / obligatoria	6 (3 aula invertida + 3 casos prácticos)	NFarma / GRNUTR_Farma

3.2. Estrategia

Implementación.

Teniendo en cuenta la formación y estrategias consultadas para implementar el aula invertida en la docencia de profesiones sanitarias [3,4], así como las particularidades del alumnado por sus divergencias en la formación académica previa, se decidió aplicar la siguiente estructura secuencial:

- La *pre-clase*: semanalmente se facilita a los alumnos el material de estudio por escrito en formato digital junto con esquemas resumen y las pruebas test a resolver individualmente antes de la clase, todo ello a través de la plataforma Moodle para realizar un correcto seguimiento. Las dudas que pudiesen surgir en este trabajo previo se resolvían por comunicación vía email con el docente.

Las pruebas test consisten en 10 preguntas con 4 posibles respuestas y sólo una respuesta correcta. Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán de 0 a 10. La calificación de estos tests se incluye con su ponderación correspondiente (20%) a la calificación final de la asignatura.

- La *clase-presencial*: en primer lugar, se resuelven dudas sobre el contenido teórico y las respuestas del test pre-clase. A continuación, el docente remarca los aspectos básicos fundamentales, aclara conceptos y propone una batería de preguntas cortas para trabajo grupal en el aula y manejo del contenido. Al término de la clase, se resuelve las respuestas que deberían darse a las preguntas cortas planteadas, dando la opción de contestarlas oralmente a los representantes de los grupos que podían ser preguntados por el resto de los compañeros o por el docente, incentivando así su participación y comunicación oral al no ser calificados por su respuesta. En caso de no prosperar la puesta en común por los grupos, bien por dificultad o por desconocimiento de la respuesta, el docente resuelve finalmente el ejercicio. En esta primera aproximación al aula invertida no se valoró considerar los resultados grupales de la clase presencial dentro de la calificación de la asignatura, teniendo como objetivo de esta actividad el trabajo cooperativo y la motivación.

- La *post-clase*: en ella se incluyeron actividades voluntarias como resolución de preguntas test adicionales y de dudas sobre las preguntas cortas a través de un foro de debate en la plataforma Moodle. En esta primera aproximación no se valoró considerar los resultados voluntarios post-clase dentro de la calificación de la asignatura.

Evaluación del aula invertida.

Al término de la asignatura, se realizó una encuesta final para valorar la sistemática, los resultados formativos y la percepción de la actividad. Las preguntas de la encuesta de satisfacción están basadas en las estandarizadas para el análisis de una actividad de dinamización conocida y aplicada, en concreto la encuesta de satisfacción de la herramienta de gamificación *Kahoot*, en anteriores proyectos de innovación educativa tanto por la docente [7], como por otros autores [8].

4. RESULTADOS

El número total de alumnos a los que se aplicó el modelo fue de 123. Teniendo en cuenta el número de alumnos por grupo, se puede considerar que se aplicó a una asignatura con un número de matriculados elevado (<100) y a una asignatura con un número reducido de matriculados (<10) (Tabla 2).

En el análisis de los resultados se han considerado dos apartados: resultados formativos y resultados de implementación.

4.1. Resultados formativos

Se observa un aumento de interés por la asignatura y una adhesión a la metodología con el paso de las semanas al realizarse una actividad más dinámica con un contenido eminentemente teórico.

Independientemente de la implicación inicial, se han observado resultados positivos en la adquisición de contenidos con notas medias en la prueba de evaluación superiores a 8,0 sobre 10 puntos y en la calificación final (Tabla 2). Este resultado parece no verse afectado por la diferencia en el número de alumnos por grupo que realizan la actividad.

Se observó una participación activa mayor en el grupo menos números (NFarma). En cambio, en ambos Grados los alumnos hicieron un uso bajo de las actividades post-clase, transmitiendo que su falta de interés por esas actividades se debía a que no formaban parte de la calificación final.

Tabla 2. Calificaciones de la evaluación de contenido del *aula invertida* y calificación final de la asignatura.

Asignaturas	nº alumnos	nota media obtenida en la prueba	calificación final
FFarma	115	8,4	6,3
NFarma	8	7,8	7,2
Total	123	8,1	6,7

4.2. Resultados de implementación

- La creación de una comunicación directa con el profesor para abordar el tema y resolver dudas previas o posteriores rompe la barrera docente-alumno, generando una interacción más cercana y motivando al alumnado a plantear sus consultas.
- El hecho de ver un comportamiento de interés y participación por parte de los alumnos más aventajados anima al grupo a implicarse en la actividad y aumentar la comunicación alumno-alumno.
- La evaluación del contenido y su inclusión en la calificación final es el objetivo para el que muestran más interés.
- Los alumnos reconocen que el tratamiento del material para resolver las tareas requiere más dedicación y responsabilidad sobre su propia formación que la que están acostumbrados a asumir. La búsqueda de información adicional para resolver dudas les resulta lo más complejo al no tener una visión crítica para diferenciar fuentes de información veraces y de calidad.
- La exposición oral de sus dudas es otro punto crítico de la actividad. En general, no preguntan las dudas delante de sus compañeros porque les genera una situación de indefensión y exposición pública de sus capacidades, por lo que las competencias de crecimiento grupal deberían trabajarse más. También asocian preguntar dudas que ellos mismos califican como '*pregunta que puede parecer absurda*' con cierto grado de temor por comprometer su calificación o la percepción que pueda tener el docente de ellos.
- Las competencias orales son mejorables, tanto en claridad de exposición como en saber enfrentarse a dudas que no tengan una respuesta literal en el contenido trabajado.

4.3. Encuesta de satisfacción de los alumnos

Al ser conocedores de la escasez de opiniones orales y objetivas que suele plantear una pregunta de opinión expuesta por la docente, se consideró más adecuado obtener información de la percepción de la actividad a través del análisis de las respuestas anónimas de una encuesta final de opinión.

El porcentaje de alumnos matriculados por asignatura que realizan la encuesta final es superior al 77% (ver tabla 3).

En términos generales, el 33,3% de los alumnos consideraron esta actividad 'algo divertida' (4 puntos sobre 5), el 45,8% tuvo sensaciones positivas al realizarla, el 97,9% considera 'haber aprendido algo', el 76,0% recomendaría a sus compañeros realizar esta actividad y al 72,9% le gustaría repetir esta actividad con contenido cuya dificultad no sea elevada.

Analizando pormenorizadamente por asignatura (Figuras 1-5), las mejores valoraciones fueron para NFarma como 'muy divertida' (42,9%); sensaciones positivas (85,7%); haber aprendido algo (100%); recomendarían esta actividad (100%) y les gustaría repetirla (100%). Por su parte, en FFarma las mejores valoraciones fueron para diversión neutra (38,2%);

sensaciones neutras al realizarlo (51,7%), han aprendido algo (97,8%), recomendarían esta actividad (74,2%) y les gustaría repetir (70,8%).

En ambas implementaciones, todas las preguntas presentan más respuestas positivas o neutras que negativas.

Tabla 3. Alumnos que realizaron la encuesta final de cada asignatura

Asignaturas	Alumnos que hicieron la encuesta final	% encuestados
FFarma	89	77,4
NFarma	7	87,5
Total	96	82,5

Existe un bajo porcentaje de alumnos que no contesta alguna pregunta, aunque sí realiza el cuestionario (1,1% en FFarma).

En la pregunta de respuesta libre '¿qué es lo que más te ha gustado y lo que menos de la metodología aplicada?' que contestaron 25 alumnos en FFarma y 7 en NFarma, destacan las opiniones relativas a trabajar la asignatura todas las semanas (57,1% en NFarma y 20% en FFarma) y a disponer de preguntas por cada tema para resolver (44% en FFarma). También valoraron positivamente el dinamismo de las clases y haber facilitado esquemas de los temas.

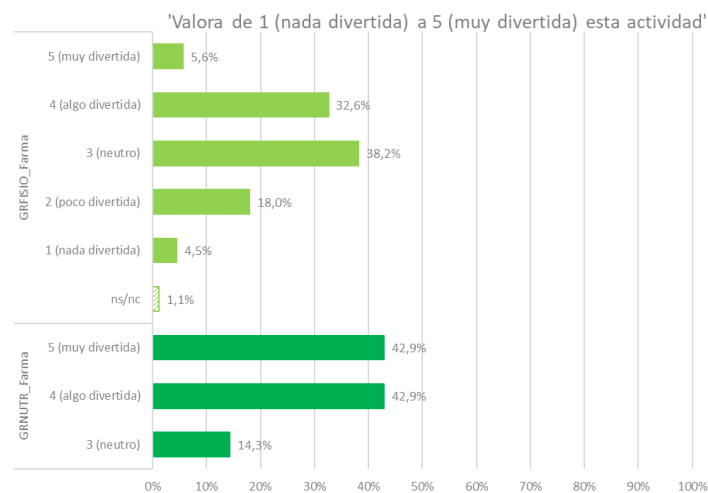


Figura 1. Respuestas por asignatura a la pregunta 1 de la encuesta: Valora de 1 (nada divertida) a 5 (muy divertida) esta actividad.

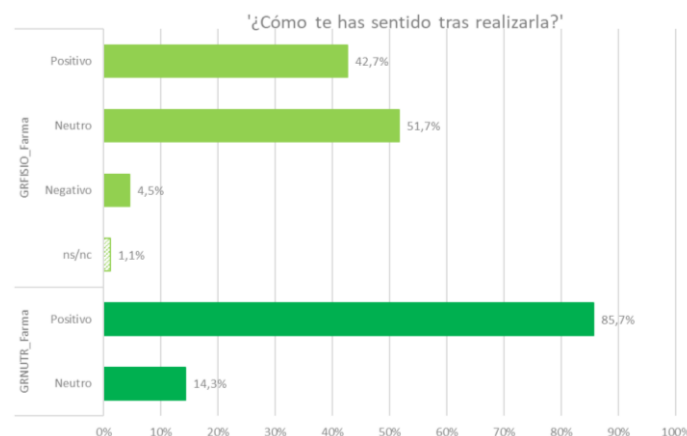


Figura 2. Respuestas por asignatura a la pregunta 2 de la encuesta: ¿Cómo te has sentido tras realizarla?

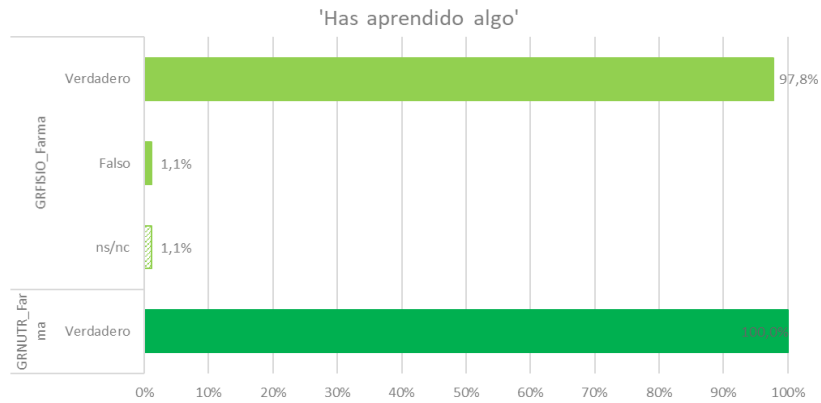


Figura 3. Respuestas por asignatura a la pregunta 3 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'has aprendido algo'.

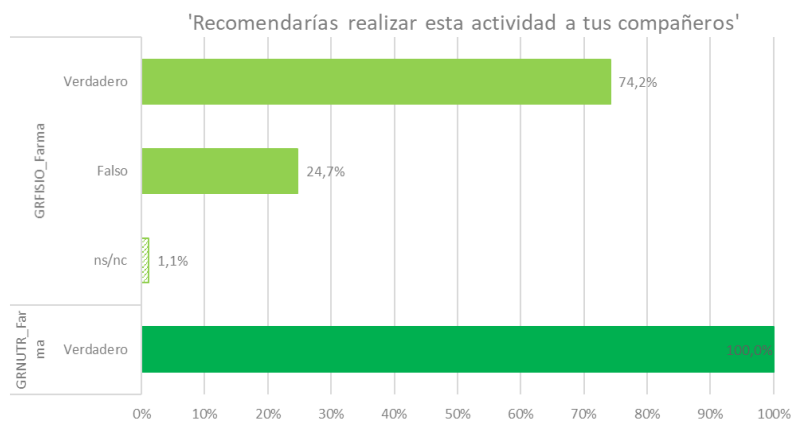


Figura 4. Respuestas por asignatura a la pregunta 4 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'recomendarías realizar esta actividad a tus compañeros'.

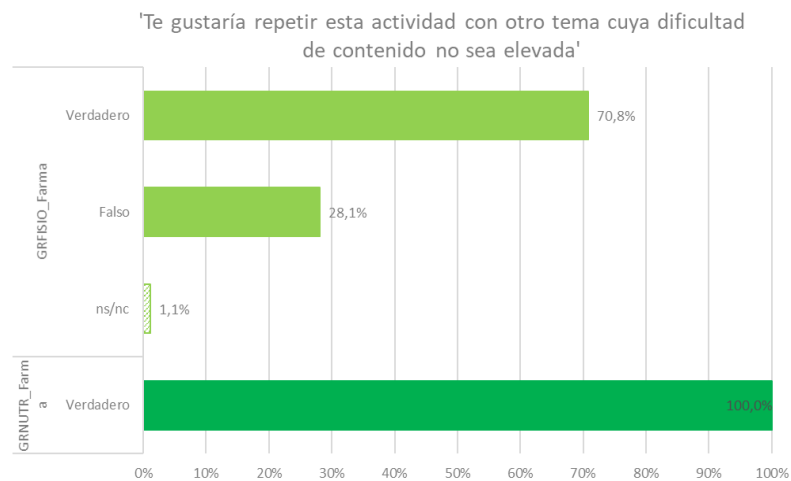


Figura 5. Respuestas por asignatura a la pregunta 5 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'te gustaría repetir esta actividad con otras asignaturas o contenidos'.

5. DISCUSIÓN

La docencia de la farmacología está comenzando un despertar hacia estrategias docentes basadas en la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior [9], en nuestro caso basado en suministrar material, diseñar un aprendizaje activo y evaluar los resultados de los estudiantes bajo el marco del *aula invertida*. Esta metodología también se ha aplicado a otras asignaturas de Ciencias de la Salud con excelentes resultados [10,11]. En nuestro caso, el porcentaje de aprobados en la asignatura de Farmacología del Grado de Fisioterapia, comparado con el curso anterior impartido por el método tradicional de clase magistral y estudio posterior, también apoya esa mejora de resultados ya que el porcentaje de aprobados ha variado de un 26% al actual 91% en convocatoria ordinaria.

La proporción de horas invertidas en las actividades pre-clase, clase presencial y post-clase fueron adecuadas respecto a los valores de referencia estándar para una asignatura de 3 créditos ECTS [4], con una proporción 1:1:1 respectivamente con una dedicación cercana a las 3 horas en cada actividad.

El autoaprendizaje y el acceso independiente a fuentes de información ha cambiado la forma de aprender y de disponer de información. La posibilidad de unir el mundo digital con la presencialidad en el aula potencia los resultados de los alumnos, aumenta la adhesión a la asignatura y mejora el desarrollo del pensamiento crítico [1]. Aun así, los alumnos manifiestan que al darles esa libertad de dirigir su formación ‘no saben por dónde empezar’ o ‘no saben qué buscar ni dónde buscarlo’ aun disponiendo de fuentes de información facilitadas por la docente.

La posibilidad de realizar más actividad colaborativa en la actividad de la clase presencial puede potenciar la adhesión a la asignatura frente a la actividad y evaluación exclusivamente individual [12]. En nuestro caso, la resolución de test pre-clase que generaron especial dificultad se repitieron en formato cooperativo durante la clase presencial observándose una mejora en la percepción del contenido y permitiendo resolver las dudas en directo para todo el grupo.

Limitaciones del análisis

No es posible hacer un análisis de correlación entre resultados de las pruebas de contenido de la actividad o de la calificación final frente a la percepción de la actividad debido al anonimato de la encuesta final y a que no todos los alumnos que hicieron la actividad contestaron dicha encuesta.

Tal como se ha indicado a lo largo del documento, esta primera aproximación de implementación de *aula invertida* dista de poder considerarse una aplicación integral y perfeccionada de esta metodología docente. El motivo de esta aplicación parcial fue observar la capacidad de reacción y adaptación del alumnado a la misma sin comprometer en exceso su formación, seguimiento de la asignatura y consecución de resultados.

Mejoras a realizar para futuras implementaciones

Estimular la adhesión a la asignatura mediante cuestionarios autoadministrados tanto en pre-clase junto al material de estudio como post-clase para comprobar, garantizar y bonificar el seguimiento. Realizar una encuesta de opinión previa a la clase para obtener información sobre intereses, dudas y dificultades del bloque pre-clase para ser abordados en la clase presencial. Incluir más aspectos prácticos calificables para trabajar colaborativamente en clase presencial.

6. CONCLUSIONES

El modelo de *aula invertida* ha demostrado su validez como estrategia docente, con un mejor aprovechamiento y rendimiento en grupos de alumnos poco numerosos. Los alumnos no están adaptados a trabajar con esta dinámica, pero tras su realización durante varias semanas consideran que su mayor implicación puede ofrecer buenos resultados. El desarrollo de recursos personales y autoorganización del estudio son los aspectos que les resultan más complejos de asumir.

Se debe estimular la motivación por el aprendizaje autónomo del alumnado y la consideración del docente como un orientador y soporte de su formación académica. En este sentido, se han detectado mejoras en la planificación de la

actividad para futuras implementaciones en busca de una mayor implicación y participación por parte del alumnado y seguimiento de su formación por parte del docente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) por permitir la realización de este estudio en el marco del Proyecto de Innovación Educativa PIE14-1920 ‘Aula Invertida en Ciencias de la Salud’.

REFERENCIAS

- [1] Hinojo FJ, Aznar I, Romero JM, Marín JA. “Influencia del *aula invertida* en el rendimiento académico. Una revisión sistemática”. *Campus Virtuales* 8(1): 9-18 (2019).
- [2] Comisión Europea. “Proceso de Bolonia y Espacio Europeo de Educación Superior”. Comisión Europea, 2019, https://ec.europa.eu/education/policies/higher-education/bologna-process-and-european-higher-education-area_es (10 de septiembre de 2020).
- [3] López Gómez V. Material del Curso de Formación “Metodología Flipped Classroom”. Real Compañía de los Mares Virtuales (2020).
- [4] Persky AM, McLaughlin JE. The Flipped Classroom – From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education* 81 (6) Artículo 118 (2017).
- [5] Azpeleta C, Gal B, Suarez F, Sánchez-Camacho C. Flipped classroom as a methodology to acquire knowledge and skills in an integrated manner in basic subjects in Medicine. 1st International Conference on Higher Education Advances (HEAd’15) 267-272. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd15.2015.394> (2015).
- [6] Koo CL, Demps EL, Farris C, Bowman JD, Panahi L, Boyle P. “Impact of Flipped Classroom Disgnon Student Performance and Perceptions in a Pharmacotherapy Course”. *American Journal of Pharmaceutical Education* 80(2) Article 33: 1-9 (2016).
- [7] Blanco Rex A, Fierro Lorenzo I, Gallego Sandín S, Gómez Talegón MT, Jiménez Serranía, MI, et al. Memoria del proyecto ‘Valoración de Kahoot como herramienta multidisciplinar en la docencia universitaria’. Proyecto de Innovación Educativa PIE5-1819. Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) (2019).
- [8] de Mingo-López DV, Vidal-Meliá L. Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado. 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC 8(1): 96-115. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cttic.2019.81.96-115> (2019).
- [9] Carrillo García MA, Cascales Martínez A. “Flipped classroom en el Espacio de Educación Superior. De la teoría a la práctica”. Libro de actas EDUNOVATIC 2016 - I Congreso Virtual internacional de Educación, Innovación y TIC, 60-68 (2016).
- [10] Goh CF, Ong ET. “Flipped classroom as an effective approach in enhancing student learning of a pharmacy course with a historically low student pass rate”. *Curr Pharm Teach Learn*. 11(6):621-629. doi: 10.1016/j.cptl.2019.02.025. Epub 2019 Mar 1 (2019).
- [11] Sandrone S, Berthaud JV, Carlson C, Cios J, Dixit N, Farheen A, et al. “Education Research: Flipped classroom in neurology: Principles, practices, and perspectives”. *Neurology* 93(1):e106-e111. doi: 10.1212/WNL.0000000000007730 (2019).
- [12] Foldnes N. “The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomized experiment”. *Active Learning in Higher Education* 17(1): 39-49 (2016).

Desarrollo multidisciplinar de una plataforma de robótica educativa

A. Martí^{*a}, D. Aponte^a, E. Quevedo^b, P. Hernández^c, A. Zapatera^d, H. Fabelo^b, S. Ortega^b, J. M. Cabrera^b, J. J. Quintana^e, G. Marrero^b

^aEscuela de Ingenierías Industriales y Civiles, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017-Las Palmas de Gran Canaria, España; ^bInstituto Universitario de Microelectrónica Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017-Las Palmas de Gran Canaria, España; ^cGrupo de Investigación de Fabricación Integrada y Avanzada, Centro de Fabricación Avanzada, Parque Científico-Tecnológico, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017-Las Palmas de Gran Canaria, España; ^dDepartamento de Ciencias de la Educación, Universidad CEU Cardenal Herrera, Calle Carmelitas, 3, 03203-Elche, España; ^eDepartamento de Ingeniería Electrónica y Automática, Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017-Las Palmas de Gran Canaria, España.

RESUMEN

La robótica educativa es una valiosísima herramienta de aprendizaje en el mundo actual. Sin embargo, los modelos comerciales suelen ser poco accesibles. El proyecto de innovación educativa «Diseño, implementación y puesta en práctica de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste» de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) tiene como objetivo diseñar un robot educativo abierto, modular y de bajo coste para hacer más accesible la robótica. Para lograrlo, se decidió acudir a los propios alumnos de la escuela de ingeniería de la ULPGC, con el fin de realizar un estudio en el que se mostrase su grado de aceptación a la integración del desarrollo de una plataforma de robótica educativa a lo largo de sus respectivas titulaciones. A pesar de que pudo constatarse un nivel de aceptación elevado a nivel general, esto no ocurría concretamente entre los alumnos del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, a los que les costaba ver cómo se podía implicar el diseño en la robótica. Consecuentemente, se decidió fomentar la interdisciplinariedad con el objeto de demostrar que un alumno de diseño, centrándose en sus atribuciones y dejando para otras titulaciones la parte de la programación y la electrónica, podría ser capaz de desarrollar una plataforma de robótica funcional. El resultado fue la realización de dos Trabajos de Fin de Grado paralelos, a través de los cuales se materializaron algunos de los objetivos del proyecto de innovación educativa comentado, construyéndose un prototipo de robot modular, abierto y de bajo coste.

Palabras clave: Robótica, educación, ingeniería, interdisciplinariedad, integración, modularidad, diseño, coordinación

1. INTRODUCCIÓN

La robótica y la programación son elementos educativos cada vez más presentes en las aulas, dado que fomentan el pensamiento espacial, lógico y creativo en conjunto de una forma que pocas dinámicas son capaces de igualar, así como también logran aunar numerosas disciplinas en una única actividad¹. Esto ha supuesto un gran cambio en la forma en que se concibe la educación, ya que estos nuevos métodos recogen implícitos nuevos desafíos que fomentan novedosas metodologías fundamentadas en la habilidad de los alumnos de ser creadores de conocimiento activos y no meros espectadores pasivos, adquiriendo conocimientos de una manera integral, que no tiene por qué ser más compleja que la tradicional².

Es por ello por lo que en el mercado existe una gran variedad de modelos de robots educativos. Sin embargo, los precios suelen ser prohibitivos en la mayoría de casos. Arduino y plataformas similares han hecho la robótica y la programación más accesibles gracias a su simplicidad y precio reducido, pero no son lo suficientemente apropiados ni atractivos para los alumnos de infantil y primeros ciclos de primaria como sí podrían serlo los kits de robótica comerciales³.

*alejandro.marti101@alu.ulpgc.es

Estas barreras imposibilitan la existencia de un sistema de robótica único que pueda ser implantado desde niveles de infantil hasta universitarios.

Con esta premisa, se realizó un estudio⁴ como parte del proyecto de innovación educativa PIE-2020-56 ROBOT-EDULPGC «Diseño, implementación y puesta en práctica de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste», siendo los principales objetivos de este PIE (Proyecto de Innovación Educativa) el diseño, la implementación y la puesta en práctica de un prototipo de plataforma de robótica educativa modular y de bajo coste. Se trata de un proyecto de carácter multidisciplinar en el que participan 4 departamentos, 2 centros, 1 instituto y 1 grupo de investigación de la ULPGC, 3 centros educativos de Gran Canaria y la Universidad CEU Cardenal Herrera de Elche.

Dicho estudio tuvo como fin analizar el grado de adecuación y aceptación que tendría incluir la construcción de un robot modular en las asignaturas de los grados de ingeniería de la ULPGC. Además, junto a él, se marcaron las premisas principales del desarrollo de dicha plataforma robótica.

A partir de los resultados del primer trabajo, se pudo constatar una menor motivación por parte de los alumnos de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en lo referente a la integración de la construcción de un robot educativo como actividad a lo largo de la titulación frente a los alumnos de otras ramas de la ingeniería, cuya motivación en general era alta. Especialmente notable fue la aceptación por parte de los alumnos del Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática.

La falta de conocimientos previos de robótica frente a alumnos de otras titulaciones, hace a los alumnos de diseño menos proclives a la aceptación de que un proyecto de robótica educativa se integre en sus aulas. Como solución a este problema, se propuso la colaboración entre distintos grados de ingeniería para abordar un mismo proyecto. De esta manera, los alumnos del Grado de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos se dedicarían específicamente a los aspectos puramente relativos al diseño que corresponderían al desarrollo del robot, aunque estarían en un contacto continuo con alumnos de otros grados. Esto fomentaría que los alumnos de diseño tuviesen la oportunidad de ver la robótica desde otro punto de vista más cercano a ellos, fomentando de paso la cooperación entre las diferentes titulaciones de ingeniería.

Este planteamiento se puso en práctica con el desarrollo de la propia plataforma de robótica propuesta por el PIE, llevada a cabo a través de dos Trabajos de Fin de Grado complementarios; uno, desde el Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos y otro, desde el de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

Desde el punto de vista del diseño del robot, se había establecido que fuese expandible fácilmente con elementos fabricados por impresión 3D o con piezas de construcción infantiles, pudiendo implantarse de esta forma en un amplio abanico de niveles educativos y manteniendo así unos costes de producción mucho más bajos que los de otros robots del mercado, ofreciendo un elevado grado de customización y adaptación.

El resto del artículo presenta en la sección 2 los principales objetivos del trabajo, para pasar entonces a realizar una revisión del estado del arte en la sección 3, resumir el desarrollo de la plataforma de robótica educativa en la sección 4 y sintetizar las principales conclusiones en la sección 5.

El objetivo principal de este artículo será el de exponer el proceso de desarrollo de la plataforma de robótica educativa teniendo en cuenta el proceso de diseño, que incluye el análisis del estado del arte, la elección de referentes, el establecimiento de las consideraciones de diseño y sus funcionalidades y, finalmente, la realización.

Por otro lado, se analizará si, una vez completado el prototipo, su desarrollo se ajusta a las necesidades y capacidades de los alumnos del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

2. ESTADO DEL ARTE

Antes de comenzar el desarrollo de la plataforma, se dirigió la atención a los orígenes mismos de la robótica educativa, que están en Logo. Logo es una filosofía de educación a la vez que la familia de lenguajes de programación que ayudan a la realización de dicha filosofía. Fue desarrollada por Seymour Papert y su equipo del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Logo no se concibió como un fin en sí mismo, sino como una herramienta para aprender a través de presentaciones y juegos accesibles para cualquier edad. De esta manera, los niños

pueden aprender cualquier asignatura a la manera constructorista (desarrollo del Constructivismo de Piaget), pero no deja de ser un lenguaje idóneo para usuarios experimentados y proyectos sofisticados⁵.

En sus comienzos, en la década de 1960, este lenguaje se valía de un robot llamado Tortuga, que servía para interpretar los comandos. Esto se debía a que en aquella época el uso de monitores estaba muy limitado. Esta Tortuga puede considerarse el primer robot educativo como tal. Papert continuó desarrollando el mundo de la robótica educativa hasta que se topó con la juguetera danesa LEGO, que estaba muy interesada en desarrollar sistemas educativos novedosos para darle un nuevo enfoque a sus bloques de construcción. Tras varias líneas educativas de LEGO dirigidas tan solo al ámbito académico, se acabó desarrollando LEGO Mindstorms, uno de los robots educativos con más éxito⁶.

El apoyo en el término moderno STEAM también fue crucial para el desarrollo de esta plataforma de robótica educativa. Puede considerarse un modelo educativo que aboga por la integración de las materias científicas (S, *Science*), tecnológicas (T, *Technology*), ingenieriles (E, *Engineering*), artísticas (A, *Arts*) y matemáticas (M, *Mathematics*), fomentando las denominadas competencias STEAM. De esta manera, la educación se convierte en una práctica única que reduce las fronteras entre el mundo educativo y el real⁷. La robótica educativa se ha convertido en el estándar de este modelo, dado que es la forma más atractiva de explorar la interdisciplinariedad de una manera lúdica y motivadora⁸. En el mercado existen numerosos modelos con características diferentes según su precio, funcionalidad o edad recomendada. Se ha analizado una selección de robots educativos como análisis inicial, según una serie de criterios presentados en la Tabla 1. Por otra parte, en la Tabla 2 se describen algunas abreviaturas utilizadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparación de características de robots educativos en el mercado⁴

MARCA	PRODUCTO	EDAD	PRECIO (€)	SW	P. P. BOT.	MAT. D.	ACC. R.	E. MOD.	ELEC. EXP.	BLOQ.	M. CARC
Next Steam Edelvives	Next 1.0	3+	77,44		X		X				P
	Next 2.0	5+	137,94	X	X		X				P
LEGO Education	Coding Express	2+	240,79	X	X	X		X		X	L
	WeDo 2.0	7+	191	X		X		X	X	X	L
	SPIKE Prime	10+	395,67	X		X		X	X	X	L
	MINDSTORMS Education EV3	10+	491	X	X	X		X	X	X	L
LEGO	MINDSTORMS EV3	10+	399,99	X				X	X	X	L
	BOOST -Creative toolbox	7+	159,99	X				X		X	L
TTS	Blue-bot	3+	119	X	X		X				P
	Bee-bot	3+	85		X		X				P
	PRO-bot	8+	169	N.I.	X		X				P
Makeblock	mBot	8+	89,90	X				N.P.	X		AL
	mBot Ranger	10+	169,90	X				X	X		AL
Microbric	Edison robot	4+	45	X	X	X				X	P
Bq	Zowi	8+	79,90	X							ABS
Escornabot	Escornabot	4+	>20	N.L.	X		X		X		3D

Tabla 2. Abreviaturas usadas en la Tabla 1

Abreviatura	Significado	Abreviatura	Significado
N.I.	Disponible pero no incluido	P. P. BOT.	El robot permite ser programado directamente por botones
N.P.	Posible pero no diseñado para cumplir esa función	MAT. D.	El robot cuenta con material didáctico
N.L.	No se incluye, pero es compatible con varios softwares gratuitos	ACC. R.	Requiere de accesorios que se venden por separado para poder cumplir todas sus funciones
P	Plástico sin especificar	E. MOD.	Estructura modular
L	Piezas LEGO (ABS)	ELEC. EXP.	Se le pueden añadir elementos electrónicos extra fácilmente
AL	Aluminio	BLOQ.	Su carcasa es compatible con bloques de construcción
3D	Plástico de impresión 3D	M. CARC.	Material de la carcasa
SW	Software de programación incluido con el producto		

3. DESARROLLO

3.1 Referentes

Tras el análisis del estado del arte, se llegó a la conclusión de que los robots educativos que más interés suscitaban para el desarrollo del trabajo eran el Edison Robot, el Escornabot y el LEGO Mindstorms.

El Edison es un robot de bajo coste con un sistema cerrado y compatible con piezas de construcción⁹, con todas las funcionalidades básicas que un robot puede necesitar para las aulas de infantil y primeros cursos de primaria. Sin embargo, es precisamente ese sistema cerrado el que limita enormemente sus posibilidades de expansión. Por ello, se toma también como referente al Escornabot, un robot de diseño y código abierto con filosofía «hazlo tú mismo»¹⁰, con la que se pueden reducir los costes de adquisición a mínimos. Sin embargo, presenta una nueva desventaja, y es que el diseño básico no es modular ni ampliable a menos que se tengan conocimientos avanzados de robótica, por lo que no ofrece ninguna mejora a los alumnos respecto a otros modelos. Esta es la razón por la que se incluye LEGO Mindstorms en la lista, cuyo sistema completamente modular basado en bloques de construcción permite que los alumnos lo configuren, personalizándolo para que se adapte a sus gustos y necesidades educativas¹¹.

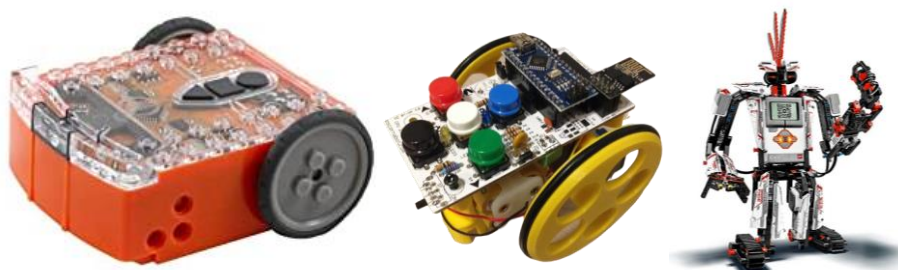


Figura 1. Edison robot⁹ (izda.), Escornabot¹⁰ (ctro.) y LEGO Mindstorms¹¹ (dcha.)

En este sentido, el robot que se desarrolló aplica las funcionalidades del Edison Robot, el planteamiento abierto y de bajo coste del Escornabot y la filosofía modular de LEGO Mindstorms, asegurando así un robot modular, expandible, abierto y de bajo coste.

El planteamiento idóneo, como se había establecido anteriormente, consiste en la unión de elementos de construcción de juguete con piezas producidas por fabricación aditiva, esta última para poder adaptar la electrónica de bajo coste basada en Arduino (la misma usada para Escornabot) a la geometría de los bloques de construcción de juguete.

3.2 Consideraciones

Para el desarrollo del robot, se debieron tener en cuenta las experiencias de usuario claves tanto en la robótica educativa como en el juego con bloques de construcción.

En primer lugar, se estudiaron los diez postulados de los principios de las aplicaciones de la robótica educativa desarrollados por Dave Catlin y Mike Blamires¹². Los aspectos más importantes que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la plataforma, extraídos de este trabajo, se pueden resumir en:

- Son los estudiantes los que le dan el significado al robot y, mediante eso, crean su propio conocimiento, y no al revés.
- Los robots deben ser capaces de adaptarse a las necesidades y el estilo del aprendizaje de los estudiantes, pero también a sus culturas.
- El robot debe ser práctico. Las oportunidades que ofrece deben ser superiores al esfuerzo de plantear las actividades de robótica.

Por otro lado, ya que se había establecido que la estructura del robot se conformaría a partir de piezas de construcción de juguete, se debieron analizar también las experiencias más notables en cuanto al juego con estos elementos¹³:

- El tamaño de las piezas determina las relaciones, por lo que las piezas grandes fomentan el juego en equipo mientras que las piezas pequeñas fomentan el juego individual.
- Siempre se tiende a construir en simetría, formando apilamientos, cercados o torres.
- La simetría es asociada con características buenas. Esto es debido a que normalmente una estructura simétrica es más estable y agradable.

Con esta información, añadida a un exhaustivo análisis de las piezas de construcción de juguete, se pudieron definir unas consideraciones básicas específicas para el diseño de la estructura de la plataforma de robótica:

- Limitar las piezas de juguete a las referencias más básicas, para asegurar su disponibilidad y bajo precio.
- Evitar unir piezas del mismo tamaño unas sobre otras, con el objetivo de mejorar la estabilidad de la estructura y evitar «uniones inseparables» entre piezas.
- Permitir que la definición de los lados del robot sea clara para que pueda orientarse de manera fácil.
- Que la estructura básica sea lo más neutra y simple posible.
- Que la estructura permita el añadido de nuevos módulos, así como su modificación.

3.3 Funcionalidades

Por la parte del desarrollo de la electrónica, se definieron una serie de funcionalidades básicas con las que debería contar la plataforma robótica, para los que se listaron una serie de componentes electrónicos, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Componentes electrónicos y sus funcionalidades

COMPONENTE	Uds.	Funcionalidad
Motor DC con reductora	2	Movimientos adelante y atrás, giros a izquierda y derecha
Arduino Mega 2560	1	Control y comunicación entre los distintos componentes
LED RGB	20	Luz de color modulable
Puente Dual H LC L298N	1	Control de movimientos de los motores
Módulo Bluetooth HC-05	1	Conectividad inalámbrica
Sensor Ultrasonido HC-SR04	1	Detección de obstáculos
Altavoz de 2W	1	Sonidos
Interruptor de corriente	1	Encendido y apagado del robot
Batería 9V	3	Autonomía energética
Pulsadores	4	Programación instantánea del robot

3.4 Diseño de la estructura

La forma básica de la carcasa está constituida por piezas de construcción, tal y como se presenta en la Figura 2. Conforman un cuadrado, ya que se trató de mantener la forma de los elementos estandarizados de LEGO con el fin de asegurar la estabilidad y reducir el número de piezas necesarias.

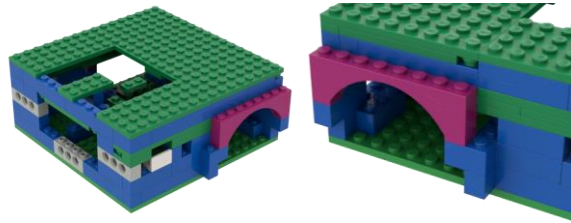


Figura 2. Parte de la carcasa realizada con piezas de construcción y detalle lateral. Elaboración propia.

El resto de los elementos que componen la estructura son una serie de piezas personalizadas (de las cuales se muestra una selección en la Figura 3), realizadas por fabricación aditiva. Estas piezas han sido diseñadas específicamente para servir de interfaz entre la estructura de bloques de construcción y los elementos de la electrónica, adaptándose a las formas de cada elemento (como puede apreciarse en la Figura 4), pero también manteniendo la estructura más básica que permitiesen dichas geometrías, con el objetivo de poder utilizar las mismas piezas en diferentes componentes, en el caso de que sea posible.

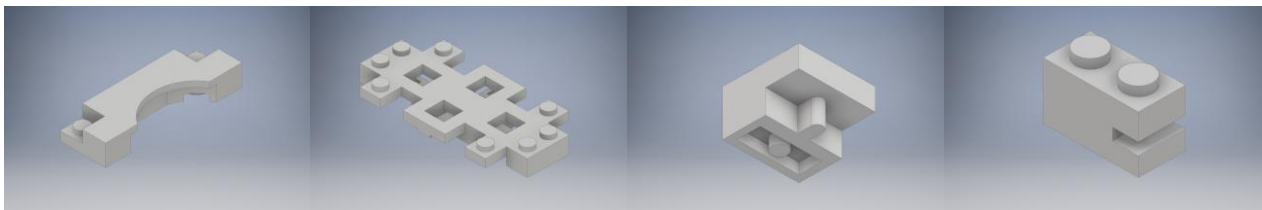


Figura 3. Ejemplos de elementos personalizados. Elaboración propia.



Figura 4. Piezas integradas en la estructura y la electrónica. Elaboración propia.

La estructura resultante, mostrada en la Figura 5, es totalmente adaptable a los cambios a los que podría verse sometida la electrónica, además de estar abierta a cualquier modificación o ampliación posterior. Pese a todas las variaciones posibles para el robot, la que se ha implementado se considera la configuración más básica que cumple todos los requerimientos establecidos con anterioridad. La estructura incluye una carcasa con forma de prisma cuadrangular de 128x144x55 mm (sin tener en cuenta la altura de las ruedas).

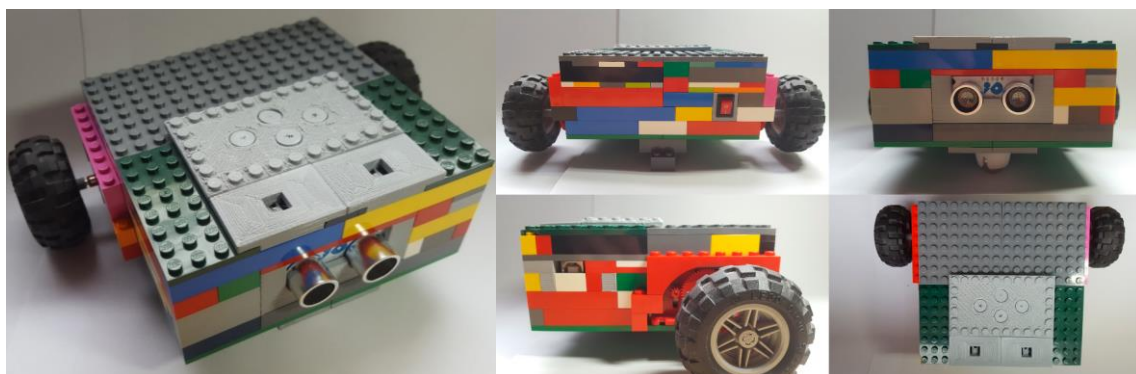


Figura 5. Estructura resultante ensamblada. Elaboración propia.

El radio de giro está en torno a los 50 mm. Por lo tanto, el espacio libre necesario alrededor del robot para que pueda hacer un giro completo es de 300 mm. Este dato concreto es de vital importancia a la hora de diseñar un tapete de las dimensiones apropiadas para usarse como complemento del robot.

3.5 Competencias

El propio proceso de trabajo conjunto ha permitido constatar la eficacia a nivel de aprendizaje que supondría el desarrollo de una plataforma educativa como trabajo troncal en las aulas de ambas ingenierías. Se han desarrollado una serie de competencias que serían fácilmente aplicables a las asignaturas de los grados, fomentando de esta manera la coordinación vertical y horizontal entre ellas e incluso propiciando la interdisciplinariedad de las clases, promocionando así la integración entre distintas ingenierías. En la Tabla 4 se muestra un pequeño resumen, marcando en azul las específicas de Diseño y en verde las de Electrónica, con las comunes en amarillo.

Tabla 4. Competencias utilizadas en los TFG y las respectivas asignaturas donde se ponen en práctica

ETAPA DEL TFG	COMPETENCIA	ASIGNATURA
Análisis de las consideraciones de diseño generales del robot	Detección y análisis de necesidades y experiencias	Introducción al Diseño
		Metodología del Diseño
		Proyectos
		Taller de Diseño
Diseño de las piezas personalizadas	Tolerancias y Metrología	Procesos Industriales
Establecimiento de las medidas de los ejes	Simulación de movimientos mecánicos	Teoría de Máquinas y Mecanismos
		Diseño y Cálculo del Producto
Modelado de las piezas personalizadas	Diseño en CAD	Ingeniería Gráfica
		Modelo y Representación Virtual
Fabricación de las piezas personalizadas	Fabricación aditiva	Tecnologías de Desarrollo de Productos
		Desarrollo de Productos en Materiales Plásticos
Selección de componentes electrónicos	Control de procesos	Sistemas Digitales y Microprocesadores
		Instrumentación Electrónica
Diseño y construcción de los circuitos	Diseño de circuitos	Ampliación de Electrónica y Electrónica de Potencia
		Electrónica Industrial
Programación del robot	Programación	Informática y Programación
		Informática Industrial
		Sistemas Digitales y Microprocesadores
Pruebas de programación y aplicación	Simulación y pruebas de programación	Modelado y Simulación de Sistemas

Como se aprecia, cada etapa del desarrollo de los trabajos puede acomodarse fácilmente a una o varias asignaturas correspondiéndose cada TFG con su Grado correspondiente. Sin embargo, hay dos asignaturas que son comunes que podrían servir de nexo inicial para unir la docencia de ambos Grados en torno al desarrollo de la plataforma de robótica. Aun así, las posibilidades de colaboración no se ciernen tan solo a las materias comunes; el desarrollo de los TFGs ha puesto de manifiesto las numerosas relaciones posibles entre diferentes campos, aparentemente dispares. Ejemplo de esto es el diseño de las piezas personalizadas, que depende directamente de los componentes electrónicos escogidos por el otro compañero para el funcionamiento del robot.

4. CONCLUSIONES

El desarrollo de la plataforma de robótica planteado, a través de Trabajos de Fin de Grado interrelacionados, ha podido constatar que el planteamiento inicial es factible. El alumno de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos ha podido desarrollar la estructura del propio robot mientras su compañero de Electrónica Industrial complementaba los aspectos relacionados con la programación y electrónica. Sin embargo, esto ha requerido de una colaboración constante para poder llevar a cabo el proyecto.

Esto demuestra que el desarrollo del robot está perfectamente adaptado a las necesidades del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos y puede servir de punto de partida para modificar la opinión del alumnado respecto a la integración del desarrollo de un proyecto de robótica en sus aulas.

Con este trabajo como ejemplo de la viabilidad de las relaciones entre diferentes titulaciones, se podría poner en marcha un proyecto que mostrase a los futuros ingenieros de diseño todas las posibilidades que tienen en el mundo de la robótica y que aún no han sido capaces de ver. De esta forma, se podría conseguir una aceptación unánime por parte de todos los alumnos de la escuela de ingeniería, lo que allanaría el camino para un futuro proyecto de coordinación entre grados a través de estos proyectos de desarrollo de robótica.

Además, con todo este proceso, se ha obtenido un robot funcional que es modular, expandible y de bajo coste. Dispone de todas las funcionalidades que podrían requerirse para su uso en las aulas de colegios y una innata capacidad de adaptación a las necesidades de cada clase o actividad. El siguiente paso de este proyecto sería aplicarlo en sesiones de prueba con alumnos que permitan tomar datos para seguir mejorando el prototipo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca en el proyecto de innovación educativa PIE-2020-56 ROBOT-EDULPGC “Diseño, implementación y puesta en práctica de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste”, proyecto concedido en la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa 2020 de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

REFERENCIAS

- [1] Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Patiño, K. P. and Quiel, J., “La Robótica Educativa, Una Herramienta Para La Enseñanza-Aprendizaje De Las Ciencias Y Las Tecnologías,” *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 13(2), 74–90 (2012).
- [2] Vivas-Fernandez, L. and Sáez-López, J. M., “Integración de la robótica educativa en Educación Primaria,” 1, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC* 18(1), 107–129 (2019).
- [3] Junior, L. A., Neto, O. T., Hernandez, M. F., Martins, P. S., Roger, L. L. and Guerra, F. A., “A Low-Cost and Simple Arduino-Based Educational Robotics Kit,” *Cyber Journals: Multidisciplinary Journals in Science and Technology, Journal of Selected Areas in Robotics and Control (JSRC)* 3(12) (2013).
- [4] Martí Gil, A., Quevedo Gutiérrez, E., Hernández Castellano, P., Zapatera Llinares, A., Fabelo Gómez, H., Ortega Sarmiento, S. and Marrero Callicó, G., “Proceso de aprendizaje en la fabricación integrada de una plataforma robótica educativa multidisciplinar,” In *In-Red 2020*, Valencia, Universitat Politècnica de València.
- [5] “What Is Logo?,” <https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/index.html> (5 July 2020).
- [6] “Lego Mindstorms: A History of Educational Robots.”, *Hack Education*, 10 April 2015, <<http://hackeducation.com/2015/04/10/mindstorms>> (5 July 2020).
- [7] Yakman, G., “STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education.”, tesis doctoral (2008).
- [8] da Silva Filgueira, M. G. and González González, C. S., [PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil], Universidad de La Laguna (2017).
- [9] “Edison Programmable Robot.”, Edison, <<https://meetiedison.com/>> (5 July 2020).
- [10] “¿Qué es un Escornabot?”, Escornabot, <<https://escornabot.com/es/que>> (5 July 2020).
- [11] “LEGO® MINDSTORMS® EV3 31313 | MINDSTORMS® | Oficial LEGO® Shop ES.”, <<https://www.lego.com/es-es/product/lego-mindstorms-ev3-31313>> (5 October 2020).
- [12] Catlin, D. and Blamires, M., “The Principles of Educational Robotic Applications (ERA),” presented at *Constructionism 2012*, 2012, Atenas.
- [13] De Castro Hernández, C. and Escorial González, B., “El juego de construcción: una experiencia matemática para la escuela infantil,” 15, *Indivisa Revista*(15), 15–17 (2006).

Expectativas del profesorado en la implementación curricular de una plataforma modular de robótica educativa

E. Quevedo*^{ah}, J. Álamo^b, J.P. Marqués^b, A. Martí^c, D. Aponte^c, L. Gamero^d, M.A. Granados^d, A. Santana^d, P. Hernández^e, A. Zapatera^f, J. M. Cabrera^a, S. Ortega^a, H. Fabelo^a, R. Guerra^a, M. Díaz^a, S. López^a, J. Monagas^a, P. Hernández-Fernández^a, A. Vega^a, J. J. Quintana^g, J. Caballero^h, C. Fernándezⁱ, M.V. Aguiar^j, J.A. Monzón^k, E. Gil^l y G. Marrero-Callicó^a

^aInstituto Universitario de Microelectrónica Aplicada, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Campus de Tafira, 35017-Las Palmas de Gran Canaria(LPGC), España; ^bColegio Claret Las Palmas, Carretera de Teror, 56, 35018-LPGC, España; ^cEscuela de Ingenierías Industriales y Civiles, ULPGC, Campus de Tafira, 35017-LPGC, España; ^dFacultad de Ciencias de la Educación, ULPGC, Campus del Obelisco, 35004-LPGC, España; ^eGrupo de Investigación de Fabricación Integrada y Avanzada, Centro de Fabricación Avanzada, ULPGC, Campus de Tafira, 35017-LPGC, España; ^fDepartamento de Ciencias de la Educación, Universidad CEU Cardenal Herrera, Calle Carmelitas, 3, 03203-Elche, España; ^gDepartamento de Ingeniería Electrónica y Automática, Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles, ULPGC, Campus de Tafira, 35017-LPGC, España; ^hDepartamento de Matemáticas, ULPGC, Campus del Obelisco, 35004-LPGC, España; ⁱDepartamento de Didácticas Específicas, ULPGC, Campus del Obelisco, 35004-LPGC, España; ^jDepartamento de Educación, ULPGC, Campus de Tafira, 35017-LPGC, España; ^kCEIP Tagoror, Calle Manuel Becerra, 3, 35110-Vecindario, España; ^lIES Amurga, Av. Alejandro del Castillo, 35100-S. Bartolomé de Tirajana, España

RESUMEN

El uso de la robótica y la programación se está implantando cada vez más en diferentes niveles educativos, comenzando desde la etapa de Educación Infantil y consolidándose en Educación Primaria. La alineación de los contenidos y las competencias curriculares, utilizando la robótica bien como medio, a modo de herramienta didáctica, o como fin, construyendo un robot con un objetivo específico, es fundamental para justificar adecuadamente su uso en la escuela. Este artículo presenta la estrategia seguida por el colegio Claret Las Palmas en el segundo ciclo de educación primaria (cursos desde 3º a 4º de Primaria) para comenzar a aplicar la robótica desde un punto de vista constructivo, llevando a cabo una aproximación modular. Como primer paso, los maestros de los cursos involucrados han completado una encuesta para verificar sus expectativas en esta iniciativa y cómo ven la integración de la robótica educativa modular con las metodologías didácticas activas. Los resultados de esta encuesta muestran que la programación y la robótica educativas son herramientas adecuadas para implementar un amplio rango de metodologías activas, y que, aunque el profesorado se siente motivado con la implementación de robots construibles, previa formación específica, hay que considerar especialmente en este curso la situación en el ámbito educativo derivada de la pandemia del coronavirus.

Palabras clave: robótica educativa, modular, bajo coste

1. INTRODUCCIÓN

El uso de la robótica y la programación se está implantando cada vez más en diferentes niveles educativos, comenzando desde la etapa de Educación Infantil y consolidándose en Educación Primaria. La robótica y la programación fomentan a la vez el pensamiento espacial, lógico y creativo de una forma que pocas dinámicas educativas son capaces de igualar, logrando así aunar numerosas disciplinas en una única¹. En la escuela primaria, la programación de robots constituye una dinámica atractiva, generando una herramienta excelente tanto como medio para el aprendizaje, ayudando al desarrollo de las habilidades lógicas y lingüísticas del alumnado, como fin del aprendizaje en sí mismo, introduciendo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) desde un punto de vista constructivista².

*equevedo@iuma.ulpgc.es

Es fundamental considerar que la robótica educativa en la escuela primaria no debería tratarse como una disciplina independiente, sino que se ha de integrar con el resto de las materias. En este sentido, según Demo et al.³ las rutas de aprendizaje basadas en la investigación y el aprendizaje basado en problemas son enfoques válidos para gestionar el aprendizaje a través de la robótica. Así, las metodologías activas como el aprendizaje cooperativo y la gamificación son elementos adecuados a trabajar conjuntamente con la robótica y la programación⁴.

En el momento en el que la robótica pasa a considerarse como un medio de aprendizaje a un fin en sí mismo, entran a formar parte los denominados juegos de construcción. Estos consisten en un conjunto de piezas pensadas para que se hagan estructuras con ellas, con numerosas combinaciones posibles. Este tipo de juego es el que más tiempo acompaña a los niños y las niñas durante su crecimiento, y es por ello que se encuentra entre los juguetes de más éxito⁵. Así, marcas como Lego, han ido evolucionando con el tiempo para tratar de integrar los juegos de construcción con la robótica educativa a diferentes niveles.

Desde el proyecto de innovación educativa PIE-2020-56 ROBOT-EDULPGC “Diseño, implementación y puesta en práctica de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste” de la convocatoria de proyectos de Innovación Educativa 2020 de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), se han definido como principales objetivos el diseño, implementación y puesta en práctica de un prototipo inicial de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste, lo suficientemente flexible como para adaptarse, a partir de la integración de diferentes sensores y actuadores, a diferentes niveles de educación reglados, tomando como referencia inicial los niveles de Educación Infantil y Educación Primaria. Se trata de un proyecto de carácter multidisciplinar en el que participan 4 departamentos, 2 centros, 1 instituto y 1 grupo de investigación de la ULPGC, 3 centros educativos de Gran Canaria y la Universidad CEU Cardenal Herrera de Elche. En este artículo, y en el seno de este proyecto, se determinan las expectativas iniciales de los tutores del colegio Claret Las Palmas del segundo ciclo de educación primaria en referencia a la robótica educativa en general, y la utilización de robots educativos programables contruidos a partir de piezas variables. Es fundamental considerar este punto de partida, ya que un aspecto relevante a tener en cuenta para implementar con éxito la robótica en la escuela primaria es el conocimiento y la motivación de los docentes para integrar la robótica en el plan de estudios educativo².

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera: la sección 2 presenta el uso de la programación y la robótica como un medio y un fin para el aprendizaje, la sección 3 introduce la metodología de trabajo utilizada, mostrando entonces los resultados en la sección 4. Finalmente, en la sección 5, se resumen las conclusiones más significativas.

2. LA PROGRAMACIÓN Y LA ROBÓTICA, MEDIO Y FIN PARA EL APRENDIZAJE

2.1 Marco General

En los primeros años de la escuela primaria, la robótica educativa se introduce en un principio para utilizarla como herramienta, no como un fin en sí misma⁶. Así, de forma general, los objetivos en esta etapa podrían ser los siguientes:

- Tratar los contenidos curriculares de una manera diferente.
- Superar retos de programación poniendo en práctica conceptos y habilidades cognitivas en relación con las distintas áreas curriculares.
- Adquirir conceptos de un lenguaje de programación básico.
- Iniciar al alumnado en el pensamiento computacional, referido al método de resolución de problemas que se lleva a cabo en pasos secuenciales.
- Desarrollar el aprendizaje por ensayo-error y el aprendizaje por descubrimiento.
- Promover el trabajo en equipo, la organización y el consenso para llegar a acuerdos respetando las contribuciones de sus iguales.
- Valorar la robótica educativa como un recurso adicional para aprender.
- Despertar la curiosidad por el mundo de la ciencia y la tecnología.

En el primer ciclo de educación primaria, y ya incluso desde la etapa de educación infantil, los contenidos curriculares suelen trabajarse a partir del uso de tapetes robóticos, facilitando el aprendizaje por medio de la indagación y el desarrollo de las diferentes habilidades y competencias. Además, la robótica educativa puede ayudar especialmente en materias donde la abstracción es muy necesaria, como por ejemplo las matemáticas⁷.

A partir del segundo ciclo de educación primaria, si bien puede iniciarse incluso antes, el alumnado puede comenzar a construir robots a partir de piezas prefabricadas. Así, el estudiantado se plantea lo que sabe y explora lo que aún no comprende para superar los retos que se le plantea. Con este objetivo se han diseñado plataformas de robótica educativa como la de Lego Education WeDo, utilizando un lenguaje de programación basado en *Labview*, pero adaptado para una edad infantil. El sistema se ha aplicado en varios países, proponiendo su uso en la escuela primaria y estudiando los potenciales beneficios educativos⁸. Así, autores como Mayorevã⁹, han analizado lo que supone el primer contacto con la robótica de alumnado de tercer curso de primaria, mientras que Romero, López y Hernández¹⁰ describen un proyecto piloto de robótica en la escuela primaria en combinación con la utilización de un lenguaje de programación gráfico. En todo caso, la metodología de enseñanza se basa en la creatividad y en la construcción de habilidades, produciéndose cambios en la forma de aprender, que implican las siguientes transiciones⁶:

- De aprender rutinas y reglas a aprender cómo improvisar.
- De entender una verdad a aprender a escoger entre múltiples verdades.
- De aprender cómo hacer algo a aprender haciéndolo.
- De adquirir habilidades tangibles a la comprensión a desarrollar las habilidades para ser creativo e innovador.

Estas transiciones son necesarias al haber pasado de una sociedad industrial a una sociedad creativa. Este hecho hace que sea fundamental centrar el foco en el alumnado y en el juego, ya que se adquiere un nuevo rol en el desarrollo de la creatividad. Además, el juego convierte la actividad en un acto motivador que capta la atención total del alumnado en pro de una dinámica de aula. Por tanto, se requiere combinar la robótica y la programación con metodologías activas que las apoyen a fin de conformar una experiencia completa.

2.2 Metodologías activas y elección tecnológica

Los procesos de enseñanza-aprendizaje han sufrido cambios extraordinarios en los últimos años¹¹. Competencias como la cooperación, la creatividad, la resolución de problemas o la comunicación son clave en términos de las leyes educativas y sus aplicaciones en el currículo. Así, la competencia digital, ha pasado a ser un aspecto obligatorio a llevar a cabo en el aula^{12,13}. Por estas razones, el colegio Claret Las Palmas busca la implementación de una serie de metodologías activas como una forma para relacionar la tecnología y la enseñanza, respondiendo a las demandas de la sociedad, la investigación educativa y la orientación del currículo. Estas metodologías activas se han descrito en un trabajo previo⁴, y se listan aquí para considerarse como referencia:

- Aprendizaje cooperativo^{14,15}.
- Aprendizaje basado en proyectos¹⁶.
- Gamificación¹⁷.
- Resolución de problemas y creatividad¹⁸.

En este sentido, el colegio Claret Las Palmas comenzó un plan específico de desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en 2017, con acciones concretas en cada curso escolar. En este curso 2020-2021 la integración de la robótica y la programación con los contenidos curriculares constituyen el principal objetivo en la agenda del centro. Este plan continúa una estrategia que se inició el curso pasado en el primer ciclo de Primaria (cursos de 1º y 2º de Primaria) con el uso del robot Next 2.0⁴. Este curso la experiencia se extiende al segundo ciclo de Primaria (3º y 4º de Primaria), con la idea de cubrir toda la educación primaria del centro el próximo curso.



Figura 1. Pack de Lego WeDo2.0 y aplicación¹⁹

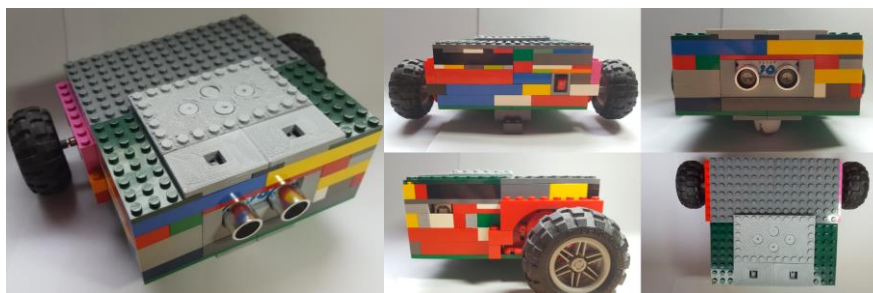


Figura 2. Prototipo de robot educativo diseñado en el Proyecto de Innovación Educativa ROBOT-EDULPGC

La opción seleccionada para implementar la robótica y la programación en el segundo ciclo de Primaria se basa en el uso del pack de Lego WeDo 2.0, tal y como se presenta en la Figura 1, en combinación con el uso de un prototipo inicial de robot educativo que integra piezas de Lego, mostrado en la Figura 2, que se ha diseñado en el seno del proyecto de innovación educativa ROBOT-EDULPGC, construyéndose siguiendo una serie de pasos secuenciales en el segundo ciclo de Primaria y utilizable por el alumnado del primer ciclo de Primaria, pudiendo incluirle los complementos que sean necesarios.

3. METODOLOGÍA

Tomando como referencia el marco general descrito, así como las metodologías activas en conjunción con el desarrollo de la programación y la robótica educativas, se plantea una encuesta a fin de trabajar sobre las expectativas iniciales del profesorado de 3º y 4º de Primaria, que se enfrenta por primera vez a un proyecto de estas características. El objetivo consiste en detectar las principales oportunidades a explotar en el desarrollo de la experiencia, así como sacar a la luz las principales dificultades que se prevén. Se ha utilizado una metodología de investigación mixta (análisis cuantitativo y cualitativo) basada en una encuesta que integra tres secciones.

- *Análisis cuantitativo*: Estudio descriptivo mediante 15 preguntas divididas en dos secciones (13 preguntas en escala Likert y 2 preguntas que conforman listas de prioridades). Se analizan las respuestas definiendo grupos de edad. La encuesta realizada está principalmente enfocada a tomar información del profesorado que realiza la tutoría de los cursos de 3º y 4º de Primaria, que trabajarán durante este curso 2020-2021 la programación y la robótica educativas. Se trata tanto de ver qué metodología podrían ser más adecuada según su opinión, así como abordar el hecho de construir un robot frente a utilizarlo. Además, se busca detectar los principales aspectos a considerar a la hora de aplicar las metodologías, así como de sintetizar las ventajas y desventajas de la integración propuesta.
- *Análisis cualitativo*: La última sección de la encuesta extrae conclusiones a partir de 3 preguntas abiertas, tratando los principales problemas para lograr la aplicabilidad de las metodologías, junto con un análisis de las ventajas y desventajas de la integración propuesta.

4. RESULTADOS

4.1 Resumen de resultados

Partiendo de la metodología introducida en la sección anterior, se presentan los principales resultados que se derivan del estudio realizado. Se presentan a continuación los resultados de la encuesta en cada una de sus secciones:

- La primera sección, presentada en la Tabla 1, está formada por 13 preguntas evaluadas haciendo uso de una escala de Likert, con puntuaciones desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Las preguntas están relacionadas con cómo la programación y la robótica educativas pueden ayudar a implementar metodologías didácticas en el aula y para determinar cuál es la motivación actual del profesorado para implementar la robótica en el aula. De acuerdo con las respuestas recibidas, el uso de la programación y la robótica ayudará principalmente a desarrollar estrategias de gamificación en el aula, así como a fomentar la creatividad del alumnado. Por otra parte la aceptación del resto de metodologías consideradas (trabajo

cooperativo, aprendizaje por proyectos y resolución de problemas) rondan en todos los casos valores positivos cercanos al 3,5. Es destacable por otro lado que el promedio de todas las puntuaciones es superior al 2,5 sobre 5 exceptuando los conocimientos de robótica y programación (promedio de 1,29 tanto en la pregunta 6 como en la pregunta 7), lo que implica que el profesorado necesita formación, pero que en este momento es ligeramente poco proclive a recibirla (promedio de 2,71 en la pregunta 8), así como a un mayor fomento de la robótica (promedio de 2,57 en pregunta 13). Finalmente, es relevante que el profesorado vea el potencial de usar robots construibles frente a robots cerrados (promedio de 3,14 en pregunta 12), pero que prefiera usar una guía docente antes que preparar por sí mismo la propuesta (promedio de 3,86 en pregunta 10).

- La segunda sección está formada por dos listas de prioridades de 1 a 5 (preguntas 14 y 15, presentadas en la Tabla 2 y la Tabla 3, respectivamente) para determinar la aplicabilidad de las metodologías, así como para detectar aquellas cuestiones que preocupan más al profesorado a la hora de implementar el proyecto. Por una parte, el análisis de la Tabla 2 y la pregunta 3 de la Tabla 1 señalan que la gamificación se podría aplicar de forma muy adecuada al uso de la robótica y la programación en el aula de acuerdo con la opinión del profesorado. Por otra parte, la Tabla 3 indica claramente que las principales preocupaciones se centran en la novedad que supone la preparación de contenidos adaptados a la programación y la robótica, así como el manejo pedagógico de las herramientas utilizadas.

Tabla 1. Primera sección de la encuesta (13 preguntas evaluadas de 1 a 5)

Pregunta	Promedio
1.- La integración de la robótica y la programación potenciarán el trabajo cooperativo en el aula	3,43
2.- La integración de la robótica y la programación ayudarán a potenciar el trabajo por proyectos en el aula (ABP)	3,43
3.- La integración de la robótica y la programación en el aula desarrollarán estrategias de gamificación en aula	4,14
4.- La integración de la robótica y la programación en el aula favorecerán la resolución de problemas por parte del alumnado	3,57
5.- La integración de la robótica y la programación en el aula favorecerá la creatividad del alumnado	4,14
6.- Valora del 1 al 5 tu nivel de conocimiento de robótica	1,29
7.- Valora del 1 al 5 tu nivel de conocimiento de programación	1,29
8.- Me gustaría recibir formación específica en robótica y programación	2,71
9.- Se puede integrar la robótica y la programación con los elementos curriculares del nivel	3,57
10.- Partiendo de un robot funcional con instrucciones, prefiero usar una guía docente para impartir la robótica y la programación antes que preparar yo mismo/a la propuesta docente	3,86
11.- Siendo "1" un robot completamente cerrado y "5" un robot construible por piezas prefabricadas (tipo Lego) creo que en estos niveles (3º y 4º de Primaria) es preferible usar	3,14
12.- Creo que es importante que la robótica y la programación se integren paulatinamente en el currículo educativo de Primaria	3,43
13.- Me gustaría que se fomentara aún más la robótica en el centro con acciones adicionales como competiciones, foros, etc.	2,57

Tabla 2. Respuestas a la pregunta 14 - Prioridad (de 1 a 5)
de la aplicabilidad de las metodologías activas usando programación y robótica educativas

Metodología Activa	Promedio	Orden
Gamificación	2,14	1
Creatividad	3	2-3
Resolución de Problemas	3	2-3
Aprendizaje Cooperativo	3,14	4
Aprendizaje Basado en Proyectos	3.5	5

Tabla 3. Respuestas a la pregunta 15 - Prioridad (de 1 a 5)
de los principales aspectos a considerar a la hora de implementar la integración propuesta

Aspecto	Promedio	Orden
Preparación de contenidos	1,57	1
Manejo pedagógico de las herramientas	2,29	2
Conexión a la WiFi	3,29	3
Seguridad del dispositivo (robos, vandalismo...)	3,67	4
Uso indebido por parte del alumnado	4	5

- Finalmente, la tercera sección está compuesta de 2 preguntas abiertas cuyo objetivo consiste en determinar las ventajas y desventajas de la integración propuesta (ambas preguntas se cubren en las siguientes sub-secciones) y una pregunta final para dar la oportunidad de incluir cualquier comentario adicional. Las respuestas de esta última cuestión se basan por una parte en un claro apoyo a este proyecto innovador que ya implica a cuatro cursos de primaria y que gusta mucho al alumnado, pero por otra parte la complejidad de llevarlo a cabo en la situación especial vivida como consecuencia de la pandemia que estamos pasando.

4.2 Principales ventajas de la integración de la tecnología en el aula

Las siguientes frases están extraídas de la pregunta 16 de la encuesta, en la que el profesorado destaca las principales ventajas de la integración de la tecnología en el aula:

- Ampliación de conocimientos.
- Incremento de habilidades sociales y creativas.
- Motivación del alumnado, que se siente atraído por el manejo de herramientas diferentes.
- El alumnado aprende a colaborar y, además, es una gran oportunidad para que se apoyen unos en otros para adaptarse al uso de la tecnología en el aula.

4.3 Principales desventajas de la integración de la tecnología en el aula

Las siguientes frases están extraídas de la pregunta 17 de la encuesta, en la que el profesorado destaca las principales ventajas de la integración de la tecnología en el aula:

- La ratio elevada del alumnado (entre 25 y 28 alumnos por clase) para poder atender las particularidades del alumnado en el uso de las tecnologías.
- El tiempo que requiere para que al alumnado haga un uso educativo y pedagógico de ella y no solo lúdico.
- Requiere de tiempo de dedicación a algo nuevo, no en los mejores tiempos.
- Falta de conocimientos del profesorado.
- Dependencia del funcionamiento de dispositivos externos a los robots (iPads).

5. CONCLUSIONES

En este artículo se han analizado los primeros pasos de la integración de un proyecto combinado de programación y robótica educativas considerando metodologías activas y orientado a la construcción y manejo de robots. Si bien hay que considerar la limitación del tamaño de la muestra utilizado (10 tutores de 3º y 4º de Primaria de un único centro educativo), que tratará de extenderse en futuros trabajos incluyendo centros adicionales a fin de obtener una muestra más representativa, algunas conclusiones destacables que se pueden extraer del trabajo realizado son las siguientes:

- En relación con las metodologías activas y los progresos pedagógicos que se pueden observar en el aula, la programación y la robótica pueden cubrir un amplio espectro de metodologías, siendo su principal baluarte la gamificación del aula en combinación con el aprendizaje cooperativo, basado en proyectos o en la resolución de problemas. Todo ello contribuye además a fomentar la creatividad del alumnado.
- El profesorado ha destacado su falta de conocimientos de programación y robótica. De ahí que se infiera la necesidad de una formación específica al profesorado, que le motive a considerar su uso como una herramienta didáctica más.
- Hay que tomar en consideración la falta de tiempo para desarrollar adecuadamente el proyecto. Es por tanto fundamental transmitir los conocimientos de programación y robótica en términos de los contenidos curriculares, ayudando al profesorado a reforzar las competencias en las diferentes áreas de interés.
- La situación derivada de la pandemia del coronavirus en el ámbito educativo puede dificultar el desarrollo de proyectos que impliquen recursos adicionales, así como de formación específica para el profesorado. Además, en un curso en el que hay muchos aspectos novedosos, puede costar sumar iniciativas innovadoras.

El curso actual sirve como un año de consolidación en la robótica desarrollada en el primer ciclo de Primaria y de exploración conjunta con la programación en el segundo ciclo de Primaria, todo ello en colaboración con el Proyecto de Innovación Educativa ROBOT-EDULPGC desarrollado en la ULPGC. Como línea futura de trabajo se tratará de evaluar cómo se han modificado los procesos de enseñanza y aprendizaje al integrar de forma paulatina la programación y la robótica educativas en el aula. Cuando el profesorado encuentra apoyo en formadores, consultores y autoridades escolares, es posible introducir la robótica en el día a día²⁰.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca en el proyecto de innovación educativa PIE-2020-56 ROBOT-EDULPGC “Diseño, implementación y puesta en práctica de una plataforma modular de robótica educativa de bajo coste”, proyecto concedido en la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa 2020 de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El trabajo se ha realizado además gracias al convenio de colaboración firmado entre el Colegio Claret Las Palmas, la Fundación Universitaria de Las Palmas y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria para el asesoramiento en materia de robótica educativa.

REFERENCIAS

- [1] Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J.R., Quintero, J., Patiño, K.P., and Quiel, J., "La Robótica Educativa, Una Herramienta Para La Enseñanza-Aprendizaje De Las Ciencias Y Las Tecnologías," *Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13-2, 74-90 (2012).
- [2] Slangen L.A.M.P., Keulen J. and Gravemeijer K., [Preparing Teachers to Teach Robotics in Primary Schools. In: Vries M.J., Kuelen H., Peters S., Molen J.W. (eds) *Professional Development for Primary Teachers in Science and Technology*], Rotterdam: SensePublishers (2011).
- [3] Demo G. B., Moro M., Pina A. and Arlegui, J., [In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. S. Barker, G. Nugent, n. Grandgennet, & V. I. Adamchuk (Eds.), *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning*], Pennsylvania: IGI Global (2012).
- [4] Álamo, J., Quevedo, E. and Marqués, J.P. "Integration of educational robotics with active didactic methodologies in primary school," *Proc. InnoeducaTIC 2019*, 129-135 (2019).
- [5] Vivas-Fernandez, L. and Sáez-López, J.M., "Integración de la robótica educativa en Educación Primaria," *Revista Lationamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 18, 1 (2019).
- [6] Reina-Herrera, M. and Reina-Herrera, S., [Robótica 1 - primaria, propuesta didáctica], Zaragoza: Grupo Editorial Luis Vives (2017).
- [7] Quevedo, E., [Robot Position in the Cartesian Coordinate System: A Didactic Proposal. In Galstyan-Sargsyan, R., Belda Torrijos, M. López-Jiménez, A, Pérez-Sánchez, M. (Eds.), *Playing and Learning Using Robotics in University Students*], New York: Nova Science Publishers (2019).
- [8] Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M. and Vergine, C., "Teaching robotics at the primary school: an innovative approach," *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846 (2015).
- [9] Mayerovà, K., "Pilot Activities: LEGO WeDo at Primary School," *Proc. 3rd International Workshop Teaching Robotics*, 32-39 (2012).
- [10] Romero, E., López, A. and Hernández, O, "A pilot study of robotics in elementary education," *Proc. 10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, Panama (2012).
- [11] UNESCO. "Rethinking Education. Towards a global common good?". Paris: UNESCO. (2015).
- [12] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (B.O.E. nº 295 de 10 de diciembre).
- [13] INTEF. Marco Común de Competencia Digital Docente – Septiembre (2017).
- [14] Johnson, D. W., Johnson, R. T. and Holubec, E., [Los nuevos círculos de aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela], Buenos Aires: Aique (1999).
- [15] Slavin, R. E. Cooperative learning. *Review of educational research* 50.2: 315-342. (1980).
- [16] Blumenfeld, P.C., Soloway, R., Marx, J., Krajcik, S., Guzdial, M. and Palincsar, A., "Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning," *Educational psychologist* 26, 3-4, 369-398 (1991).
- [17] Lee, J. and Hammer, J., "Gamification in Education: What, How, Why Bother?". *Academic Exchange Quarterly*. 15. 1-5 (2011).
- [18] Demo, G. B., Siega, S. and De Michele, M. S., "University and primary schools cooperation for small robots programming," *World Summit on Knowledge Society*, 238-247, Berlin (2009).
- [19] Robotix, 2020, < <https://www.robotix.es/>> (5 October 2020).
- [20] Alimisis, D., Arlegui, J., Fava, N., Frangou, S., Ionita, S., Menegatti, E. and Pina, A., "Introducing robotics to teachers and schools: experiences from the TERECoP Project," *Proceedings for constructionism*, 1, 1-10 (2010).

Realidad virtual inmersiva en el aula: *Oculus Quest* como recurso didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Daniel Becerra Romero, Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35004, Campus del Obelisco, Las Palmas de Gran Canaria, España

RESUMEN

La pandemia que estamos viviendo, motivada por la presencia en nuestra sociedad del Covid-19, ha venido a reforzar una tendencia educativa que arrancó hace bastante tiempo. Tecnologías que se conocían desde hace años han alcanzado una rápida difusión, impulsadas tanto por el auge de aplicaciones móviles -para teléfonos inteligentes y tabletas- como por la necesidad de recurrir a materiales docentes distintos a los habituales, caso de la popular Realidad aumentada. En nuestro caso nos propusimos dar a conocer al alumnado del Grado de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación durante el curso 2019-2020 la potencialidad que nos ofrece la Realidad virtual inmersiva, reto al que también se invitó a parte de los docentes del departamento de Didácticas Específicas y a profesorado de Educación Secundaria. Los resultados obtenidos de este primer acercamiento a este tipo de recursos no podrían haber sido más positivos.

Palabras clave: Didáctica, Realidad virtual, Ciencias Sociales, Educación, Tecnología

1. INTRODUCCIÓN

Como bien sabemos las metodologías docentes han cambiado con el transcurso de los años, especialmente en las últimas décadas, a medida que se incorporaban a nuestras aulas nuevos recursos y soluciones. Ahora bien, la carrera tecnológica que experimentamos desde que comenzó el siglo XXI ha sido especialmente notable en lo que a herramientas digitales se refiere. Un recorrido que engloba desde la creación de las clásicas plataformas educativas -hoy día conocidas por sus siglas inglesas LMS (Learning Management System)- como bien pudiera ser *Moddle* o *Blackboard* a otras del tipo de *Kahoot* y *Socrative* con un enfoque muy diferenciado de las primeras, hasta sistemas más modernos como *Teams*, por no mencionar el auge de la utilización de las tabletas y los teléfonos móviles junto con sus numerosas aplicaciones que abarcan numerosos campos en constante desarrollo. Sin que nos olvidemos de eventos relacionados con la innovación tecnológica y su aplicación a la docencia como este mismo congreso en el que nos encontramos.

Ahora bien, la tecnología por sí misma no siempre encuentra su reflejo social como sucedió en el conocido ejemplo del Templo de Herón en la antigua Grecia. Igual que antaño mucho de su potencial se habría de quedar precisamente en ese punto, a la espera de que se dieran las condiciones oportunas o al menos que fueran más favorables para su empleo. Podría decirse que un paralelo contemporáneo lo encontraríamos en el conocimiento y uso de la Realidad virtual. Si bien como concepto podría remontarse hasta el siglo XVIII, concretamente con el estereoscopio de Wheatstone, mucho ha cambiado desde entonces. Si examinamos la literatura académica fácilmente podríamos observar cómo su definición se ha modificado en función del propio desarrollo tecnológico, el contexto de usuario, su ámbito de aplicación, dispositivo a utilizar, etc. En nuestro caso nos referimos a esa simulación generada por un programa informático que presenta una serie de características básicas como la credibilidad y la interactividad, cuyos escenarios son explorables e inmersivos, al que se le podría añadir la perceptividad a partir de guantes hápticos, como podrían ser los *VRFree* de Sensoryx que proporcionan una experiencia mucho más significativa.

Su potencial en campos como la medicina o la ingeniería ha sido destacado por múltiples autores, si bien hasta ahora su elevado coste en relación a los equipos a utilizar, en general de alta gama, reducía mucho el espectro de alcance. Un factor que en el caso del sector educativo se unía a otros como la falta de medios, la escasa presencia social y el parco conocimiento en su conocimiento y aplicación -al menos desde nuestra experiencia- por parte del profesorado, etc. elementos que sumados venían a traducirse en un panorama ciertamente desolador, algo que ha comenzado a cambiar [1].

Si bien hasta hace poco tiempo podía justificarse, al menos en parte, por uno de sus principales escollos, es decir, la espera por la reducción del coste de los equipos, como sabemos ésta finalmente se ha producido y hoy día las facilidades para su implementación en el aula son mayores y su impacto precisamente en el sector educativo iría en aumento, dado que como tecnología ha llegado para quedarse. En esta línea son numerosos los trabajos que han investigado este campo, como por ejemplo Kavanagh *et alii* (2017) [2], Martín-Gutiérrez *et alii* (2017) [3], Cabero Almenara y Fernández Robles (2018) [4], Cipresso *et alii* (2018) [5], Cooper *et alii* (2019) [6], Miguélez-Juan *et alii* (2019) [7], Chamekh y Hammamib (2020) [8]; Lamb, y Etopio (2020) [9], entre otros.

Ahora bien, la reducción de costes económicos ha beneficiado en gran medida a otros recursos que se sirven de la imagen con fines similares, nos referimos a la Realidad aumentada y la Realidad mixta. La primera de ellas no es nueva, al contrario, posee ciertamente una trayectoria dilatada en el tiempo, si bien en los últimos años ha sido cuando ha ido cobrando mayor fuerza. Baste recordar el ejemplo del furor social veraniego causado por *Pokemon Go* de la compañía Niantic en 2016, que generó números titulares en prensa. En este sentido la apuesta que realizan compañías como Apple y Google con sus plataformas de desarrollo *ARKit* y *ARCore*, respectivamente, ha supuesto un gran impulso y su impacto en el estudiantado es más que notable [10] y [11].

No es algo nuevo. Si algo hemos conocido durante la pandemia es, precisamente, su expansión para el ámbito docente, con recreaciones de especies faunísticas de nuestro pasado más remoto, caso del Jurásico, hasta otros más cercanos como determinados animales salvajes que fácilmente podían “instalarse en nuestras casas”. Lo mismo puede decirse de la posibilidad de explorar el cuerpo humano, ciertos insectos, artefactos históricos de la NASA o sencillamente materiales arqueológicos y pictóricos. Incluso recientemente se ha incorporado también como opción al conocido servicio de mapas de Google. Todo un avance sin precedentes que nos ofrece múltiples posibilidades desde una perspectiva didáctica con las que poder abordar temáticas vinculadas a las materias de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, desde Historia a Geografía, Biología. Asociado a este hecho se encuentra la plataforma de *Arts and Culture* del gigante de Mountain View, que incluye además el poder realizar las conocidas visitas virtuales en 360°, implementadas en la misma línea en su plataforma Expediciones y accesibles con unas sencillas gafas del tipo Cardboard [12] y [13].

No obstante, tampoco debemos engañarnos, el empleo de hardware y software que requiere de continuas actualizaciones debe de hacernos reflexionar sobre la idoneidad de los materiales docentes y saber elegirlos con cuidado. Lo que nos lleva a la Realidad mixta cuya concepción es mucho más reciente. A diferencia de la Realidad aumentada en la que diversas compañías de software nos proporcionan el producto final ya cerrado, en este caso cualquier usuario de Windows 10 tiene la opción de recurrir a su Visor 3D -presente en el propio sistema operativo- para diseñar y elaborar los contenidos, que luego pueden proyectarse en nuestro entorno cotidiano. Sin embargo, su verdadero potencial radica en las *Hololens*, el dispositivo de la compañía Microsoft dirigido a empresas, instituciones y centros de investigación como la citada NASA, ya que su precio las hace prácticamente inaccesibles para el público mayoritario y desde luego imposibles para el tema que nos ocupa.

Tras años de imaginarios, expectativas y realizar proyecciones de futuro con mayor o menor número de aciertos, la tecnología de Realidad virtual ha comenzado a estandarizarse. Y si hay algo destacable en ella es su capacidad para facilitar el proceso de inmersión en diversos escenarios a partir de un dispositivo de casco cerrado, precisamente para su utilización con fines de aprendizaje y no solo para el videojuego como suele ser lo habitual. En este sentido cada vez es más frecuente recurrir a ella, por ejemplo, para aprender a saber actuar en escenarios de catástrofes o emergencias (la propia Cruz Roja ya lo hace), en los que la rapidez de las intervenciones y la interiorización de los ejercicios prácticos, como medida para responder adecuadamente a las necesidades, es fundamental. Algunas universidades y centros de investigación ya han comenzado a implementar e incentivar que sus profesores incluyan en sus proyectos docentes actividades focalizadas en este tipo de tecnología.

Uno de los pioneros en esta línea es el Instituto Tecnológico de Monterrey en México, quien desde 2019 tiene distribuidos por las bibliotecas de sus campus las denominadas zonas VR precisamente para que los estudiantes experimenten con ella. Pero también puede servirnos para impartir clases de forma colectiva y colaborativa, por ejemplo, en un laboratorio virtual o sencillamente tutorizar al alumnado en una sala a distancia, conectados mediante un visor y unos mandos con los que poder interactuar en contextos y situaciones que de otra forma sería difíciles de poder llevar adelante, en línea con lo que ya hace el citado centro de Monterrey. En este sentido, en marzo de este mismo año, apenas una semana antes del inicio del confinamiento, la compañía Kuantiko Studio presentaba en el marco del IX Congreso

Expolearning en Madrid un nuevo software, VR Angel, centrado en este tipo de recursos. Aunque está previsto ponerlo a disposición del público en el último trimestre de 2020, tendremos que conocerlo más a fondo para valorarlo en su justa medida. Ahora bien, como sabemos, dichos recursos ayudan a aportar valor a la experiencia de aprendizaje, pero, también, a dinamizar una clase y, en particular, humanizar la enseñanza a distancia, al tiempo que focalizar la atención en el objeto de estudio, sus contenidos y su absorción. No en vano, las plataformas de realidad virtual actúan como una herramienta potencialmente transformadora en el aprendizaje y la enseñanza.

2. MATERIALES Y METODOLOGÍA

Mientras se desarrollan proyectos de código abierto como es el caso de *Relativity*, cuya filosofía consiste en proporcionar al usuario el acceso a la Realidad virtual a un coste muy reducido (con sus propias limitaciones), consideramos necesario e importante que nuestro alumnado conociera su potencialidad. A la hora de buscar una alternativa a los costosos sistemas como los visores de HTC Vive, decidimos optar por el casco *Oculus Quest* de la compañía Oculus, actualmente integrada en el gigante tecnológico que es Facebook, cuyas características lo hacen más asequible para este propósito.

Así, durante el curso 2019-2020 tuvimos la oportunidad, de investigar con este dispositivo, analizar sus posibilidades y hacer partícipe a una parte del alumnado del último curso del Grado de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria de la experiencia, con el objetivo de que fueran ellos mismos quienes valorasen también las opciones y las aplicaciones didácticas como parte de su futuro profesional. En la misma medida también se invitó a parte del profesorado del departamento para que evaluase la propuesta y a varios docentes de Educación Secundaria ligados a la materia de Geografía e Historia con quienes tuvimos la oportunidad de intercambiar impresiones. Nos interesaba conocer su opinión tanto en la formación de los futuros maestros como en la de adultos, campo en el que igualmente coincidimos puede tener grandes aplicaciones. A pesar de que las limitaciones producidas por el Covid-19 nos obligaron a interrumpir en la segunda mitad del curso esta fase, el proceso de observación, análisis y los resultados obtenidos hasta ese momento fueron claramente positivos.

En el caso que nos ocupa este visor se trata de un dispositivo de Realidad virtual autónomo que ofrece una pantalla integrada conectada a su vez con dos auriculares y que emplea dos mandos para interactuar en los diversos contextos y escenarios gráficos. Una solución mucho más óptima que la de los teléfonos inteligentes y que a su vez permite una mayor resolución, aspecto clave para una mejor inmersión. Las ventajas que ofrece frente a otros sistemas, como el citado de HTC o una versión anterior de este mismo visor -nos referimos a las *Oculus Rift*- son enormes, pues permiten liberarse de la conexión por cable con un ordenador personal obligatorio para su funcionamiento en los otros cascos. Esto no quiere decir que no podamos hacerlo, al contrario, es perfectamente viable y a su vez nos permite conectar con otros programas de plataformas de distribución digital, como por ejemplo Steam, e introducirnos en la tumba de la reina Nefertari (ca.1299-1255 a.C.) con un nivel de detalle que no podríamos apreciar de otra forma. Entre otros motivos por el simple hecho de ser tumbas cerradas al público en general, cuyo acceso en numerosos casos se encuentra restringido o directamente es solo para investigadores. Lógicamente abre un campo de posibilidades mayor, pero para nuestras necesidades docentes no era preciso ya que viene a requerir de espacios adecuados y específicos, frente a la libertad de movimientos y ubicación espacial que permite el modo sin conexión. Igualmente cabe la posibilidad de recurrir a software específico, caso de *Virtual Desktop* para streaming desde el ordenador, pero, como acabamos de indicar, no era nuestro objetivo.

Por otra parte, este casco de realidad virtual no exige un equipo de alta gama para poder mover el software de las gafas con una cierta fluidez. Un hecho que viene a posibilitar su uso en un aula dado que los programas se instalan en el propio dispositivo, lo que, por otra parte, nos facilita también no depender continuamente de una conexión de red. Tampoco demanda sensores externos como sí lo hacía la primera generación de la HTC, lo que una vez más también limitaba el espacio de uso dado que la persona debía estar ubicada en el interior del radio de acción, aspecto que se corrigió en la siguiente generación. En el caso que nos ocupa es mucho más amplio gracias al sistema de paredes virtuales que sirven para delimitar el área de trabajo y evitar cualquier incidente. En esta ocasión, aunque contábamos con los guantes hápticos mencionados más arriba no se utilizaron. Los motivos no fueron otros que la duración de la batería, que no permitían un uso tan prolongado como el que necesitábamos, un hecho que no reduce para nada la experiencia de usuario. No obstante, parece que la siguiente generación de este dispositivo, prevista para este mismo año de 2020, detectaría mejor el reconocimiento de las manos del usuario y su seguimiento -ya en parte implementado desde el verano

pasado- lo que sin duda viene a reforzar la inmersión en la experiencia. Lógicamente no puede sustituir al tradicional mando con múltiples botones y opciones.

Por lo que respecta a los programas que decidimos emplear, tras una revisión de la plataforma y una selección previa de ellos, varios fueron los candidatos para su empleo en el aula, siempre atendiendo a las especialidades a las que nos dirigíamos. Lógicamente dadas las características del alumnado se optó por aquellos con un contenido claramente educativo. En la misma medida se buscó que su precio fuera reducido o al menos no muy elevado. Al decidir no utilizar cableado de conexión, como indicamos más arriba, aquellos destinados originariamente a *Oculus Rift* quedaron descartados desde el inicio. No obstante, son perfectamente compatibles con las *Quest* pero precisan de dicho cable.

Cabe señalar que una de las carencias a las que tuvimos que hacer frente fue precisamente a la de los contenidos. Y es que si algo se le puede criticar a la industria es justamente la falta de ellos, dado que la gran mayoría está centrada básicamente en el campo del videojuego. Un hecho llamativo cuando sabemos que la relación entre este tipo de software y su utilización como recurso educativo no es un debate reciente. Baste recordar como el citado *Pokemon Go* ya se utilizaba para la enseñanza de la Geografía, como pusieron de manifiesto los trabajos de Colley *et alii.* (2017) [14], Gong, Hassink y Maus (2017) [15], Mozelius, Bergström-Eriksson y Jaldemark (2017) [16], entre otros. Por no mencionar excelentes iniciativas como el proyecto de investigación *Conocimiento, aprendizaje y proyección del pasado en la sociedad digital HAR2016-78147-P* en el que participan investigadores de las universidades nacionales como Murcia, Salamanca y Madrid así como otras instituciones internacionales, caso de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina) y Faculty of Arts and Sciences de la Universidad de Harvard que ponen de manifiesto el interés y la viabilidad de este recurso didáctico. La persona interesada puede realizar un seguimiento del avance del proyecto en la página web del grupo: <https://www.historyayvideojuegos.com/>

Precisamente durante la pandemia no fueron pocos los docentes que volvieron su mirada hacia ellos en búsqueda de una ayuda para sus clases. En este sentido es interesante el artículo de Favis [17] quien pone de manifiesto la importancia de este tipo de recursos ya solo ante situaciones sobrevenidas y difíciles de preveer, sino también muestra las oportunidades que representan para docentes creativos, en particular cuando la industria también se implica caso de Microsoft con el popular *Minecraft* o la compañía Ubisoft con el no menos conocido *Assasin's Creed Odissey*, al que este mismo año se le agregó un recorrido virtual con fines didácticos. Otros directamente recurrieron al empleo de las populares consolas, como la PlayStation y la Xbox [18]. No obstante, sí queremos señalar que uno de los inconvenientes a los que tuvimos que hacer frente es precisamente el de las plataformas de distribución. A diferencia de un ordenador de sobremesa, en línea con la tendencia instaurada por parte de las compañías de software, los programas deben adquirirse y descargarse directamente desde su propio portal web, lo que dificulta la gestión administrativa en la compra de materiales.

Como programa principal escogimos para su valoración *National Geographic Explore VR*. Editado en 2019, se trata de una aplicación financiada por esta conocida organización científica que nos ofrece dos tipos viajes de exploración, ambos vehiculados por el mismo objetivo, realizar un reportaje gráfico para la revista. Para ellos nos sumergiremos en el papel de un periodista que debe de viajar a la Antártida o bien al célebre yacimiento arqueológico de Machu Picchu en Perú. No se trata de un videojuego al uso, sino que debemos interactuar y realizar una serie de acciones para lograr los objetivos y avanzar en el conocimiento.

La simulación nos llevará, en la primera opción, a navegar en kayak por las frías aguas del polo sur y conocer la fauna local, la climatología y los peligros que acechan en dicho entorno, mientras avanzamos en la búsqueda de una colonia de pingüinos emperador. Claramente puede emplearse para estudiar aspectos relacionados con las Ciencias Sociales como las Ciencias Naturales, es decir, analizar y explicar los diferentes elementos que conforman el escenario del ecosistema antártico. Un proceso que se puede acompañar de una ficha de trabajo en la que plasmar las observaciones y las particularidades de las especies de dicho entorno geográfico.

El segundo de los recorridos va más allá al facilitarnos descubrir el antiguo santuario inca y su ciudadela, dada a conocer al mundo por Hiram Bingham en la primera década del siglo XX. Podremos conocer su cultura, templos, andenes, viviendas y canales de agua, al mismo tiempo que aprender acerca de su Historia mediante reconstrucciones digitales que incluyen cómo era una momia incaica y sus principales componentes. Al igual que sucede con el viaje anterior, claramente puede servir para trabajar con el alumnado desde cuestiones relativas a líneas de tiempo y materiales arqueológicos hasta temas relacionados con la flora y fauna locales. Lógicamente en función del nivel del grupo al que

nos dirijamos se puede volver más complejo, haciendo que sea el propio alumnado el que busque información acerca de lo que se encuentra en la imagen.

Otra forma de experimentar y dar a conocer diversos lugares de la Tierra es a través de *Wander*, que en esencia sería como trabajar con el conocido servicio de *Google maps* pero desde una óptica diferente en la que incluso se puede interactuar en modo multipersona. La impresión de estar físicamente en el lugar escogido con una vista de 360° es muy significativa para abordar el conocimiento de esos espacios alejados por completo, pero que se transforman en mucho más cercanos gracias a la tecnología.

Por otro lado, también recurrimos a *Anne Frank house* editada en 2019. Como su propio nombre indica nos lleva a conocer de primera mano la casa en Amsterdam en cuyo “anexo secreto” estuvo refugiada la joven de 13 años con su familia y otras cuatro personas, tras su huida y persecución por los soldados alemanes del régimen nazi durante la II Guerra Mundial. Su historia y su final son bien conocidos y nos permiten profundizar en un momento concreto de la Europa del siglo XX, cuyo eco social aún resuena muy vivamente. Como en el caso anterior se viene a exigir una cierta interacción con el programa para abordar su contexto, pensamientos, reflexiones, forma de vida...etc.

Quedaron pendientes de valoración *The Key* y *Home after war*. Los tres resultan muy interesantes para poder abordar en asignaturas como Historia los contextos, las causas y consecuencias, actores sociales, etc. al tiempo que trabajar la empatía a partir de la educación emocional, en ambos casos presentados a modo de pequeños documentales en la Mostra Internazionale d'Arte Cinematografica, la Bienale de Venecia, con gran éxito de público, donde la narrativa nos muestra el drama de la guerra y los refugiados desde una perspectiva inmersiva y diferente. En una línea didáctica similar pero destinada a abordar cuestiones de carácter geográfico o biológico se situaría *Ecosphere*, que, como se puede deducir de su título, centra su atención en el ámbito de la vida salvaje a lo largo de diversos espacios de la Tierra, desde la sabana de Kenia, los corales de Raja Ampat o la selva de Borneo. Cabe señalar que los tres, publicados este mismo año justo durante el confinamiento, son gratuitos por lo que no suponen un gasto añadido, lo mismo que el de la casa de Ana Frank. Por el contrario, los dos primeros comentados sí son de pago.

Si bien por cuestiones de ámbito de estudio nos interesan más los programas relacionados con las Ciencias Sociales, en el caso de los compañeros de Educación Física optamos, ante la falta de un material específico y por motivos obvios, por escoger un programa deportivo, concretamente de uno de boxeo y otro de escalada, con el objetivo de que pudieran valorar si les podía ser de utilidad o no.

En cuanto a la metodología y el procedimiento empleado para su análisis, puede decirse que en conjunto es relativamente sencillo. Consistió en presentar y explicarles previamente tanto a los futuros docentes como a los compañeros del Departamento de Didácticas Específicas, así como a los docentes de Educación Secundaria participantes en la investigación, los tipos de Realidad virtual y sus características junto con las posibilidades que nos ofrecen, con la intención de que fueran ellos mismos a través del ejercicio práctico quienes juzgasen su valía y las aportaciones que pueden representar para el trabajo de clase. Como indicamos el proceso de observación y análisis no pudo ser más apropiado a la experiencia directa resultante. Como bien sabemos y los años de docencia lo ratifican, al poner en contexto una serie de nociones particulares se favorece y facilita la comprensión, al tiempo que se refuerza el aprendizaje significativo. Y aquí todos somos alumnos, dado que la profesión viene a exigirnos una continua formación, reciclaje y actualización del conocimiento.

Por otra parte, somos plenamente conscientes de que existen inconvenientes para su empleo en las aulas, que van más allá del coste de adquisición del dispositivo y la posterior formación necesaria para un correcto uso. Como sucede cuando usamos por ejemplo las Cardboard, se hace necesario un protocolo para su empleo adecuado que incluya un espacio acotado y responda a características de carácter individual como el rango de edad al que nos dirigimos, así como posibles incidentes derivados de mareos o el tipo de aplicación a utilizar. Programas como *Mission: ISS* nos llevan a conocer cuál es el trabajo y los experimentos que se realizan en la Estación Espacial Internacional, ahora los efectos simulados de ingravidez y la falta de costumbre de movimiento en este tipo de entornos tienen a provocar mareos y náuseas. Por otra parte, como ya hemos comentado si optamos por este tipo de dispositivo es precisamente porque reduce el impacto de los recursos tecnológicos asociados que pudieran hacer falta para su utilización en el ámbito docente que, debemos insistir, puede tener como destinatario tanto a jóvenes como adultos.

3. CONCLUSIONES

El límite, como hemos señalado en muchas otras ocasiones, radica en la imaginación de cada persona. La Realidad virtual de tipo inmersivo nos ofrece claramente unas posibilidades que hace unos años solo eran potencialidades. Una vez finalizada la fase centrada en el uso práctico del dispositivo, por unanimidad, las personas implicadas estuvieron de acuerdo en que este tipo de recurso aumentaría la motivación del alumnado lo que debería de verse reflejado en los resultados de aprendizaje; para la juventud es un campo mucho más cercano y para los adultos un ámbito novedoso con el que aproximarse a una realidad, nunca mejor dicho, impactante e igualmente estimulante. En una línea semejante puede servir para mejorar las capacidades espaciales, así como promover la empatía de una forma mucho más directa al involucrar en primera persona a los discentes. Además, este tipo de metodología nos permite diversificar los métodos de enseñanza y complementarlo con otras actividades de aprendizaje, especialmente si se consigue el apoyo de la industria y su implicación en la elaboración de contenidos.

En muchas ocasiones no podemos desplazarnos a determinados espacios por su lejanía, pero en el caso de las Ciencias Sociales ciertamente se hace fundamental para una mejor comprensión de los aspectos históricos y geográficos de una cultura. Difícilmente se puede explicar y entender la importancia del color azul en la cultura egipcia del mundo antiguo sin conocer el Nilo, el desierto a su alrededor, su luz, sus aguas y su cielo reflejado en ellas. Lo mismo podría decirse de determinados objetos que por su coste, peligrosidad, equipamiento, dificultad, etc., sencillamente se haría difícil de manipular en directo en un aula. De esta forma podemos proporcionar a los alumnos herramientas para que puedan realizar su trabajo e interactuar de forma segura con los elementos generados de forma digital. Un camino con el que interiorizar más fácilmente los contenidos y, por extensión, favorecer y aumentar las posibilidades de aprendizaje, comprensión, análisis y estudio. No cabe duda de que el estímulo y la motivación que se recibe no solo induce al aprendizaje de dichos contenidos, sino también al desarrollo de la creatividad siempre tan necesaria y al interés por explorar, investigar y descubrir con el objetivo de construir su propio conocimiento.

REFERENCIAS

- [1] Bower, M., DeWitt, D., y Lai, J. W., "Reasons associated with preservice teachers' intention to use immersive virtual reality in education". *British Journal of Educational Technology* (2020). <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.13009>
- [2] Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., y Plimmer, B., "A systematic review of Virtual Reality in education". *Themes in Science and Technology Education*, 10 (2), 85-119 (2017).
- [3] Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A., "Virtual technologies trends in education". *EURASIA, Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13, (2), 469-486 (2017).
- [4] Cabero Almenara, J. y Fernández Robles, B. "Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV". *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21 (2), 119-138 (2018).
- [5] Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A. y Riva, G. The past, present, and future of virtual and augmented reality research: a network and cluster analysis of the literature. *Frontiers in psychology*, 9, 2086, (2018). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6232426/pdf/fpsyg-09-02086.pdf>
- [6] Cooper, H., Park, Z., Nasr, L., Thong, P. y Johnson, R., "Using virtual reality in the classroom: preservice teachers' perceptions of its use as a teaching and learning tool", *Educational Media International*, 56: 1, 1-13 (2019).
- [7] Miguélez-Juan, B., Núñez Gómez, P. y Mañas-Viniegra, L. "La Realidad Virtual Inmersiva como herramienta educativa para la transformación social: Un estudio exploratorio sobre la percepción de los estudiantes en Educación Secundaria Postobligatoria". *Aula abierta*, 48 (2), 157-166 (2019).
- [8] Chamekh, Y. y Hammamib, M. A., "Impact of Virtual Reality on Modern Education". *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, vol. 50, 2, 1-8 (2020).
- [9] Lamb, R. y Etopio, E. A., "Virtual Reality: a tool for preservice science teachers to put theory into practice". *Journal of Science Education and Technology*, vol. 29, 573-585 (2020).
- [10] Moreno Martínez, N.M. y Leiva Olivencia, J.J., "Realidad aumentada y realidad virtual para la formación en el grado de Historia del Arte" en Durán Medida, J.F. y Durán Valero, I. (Eds.). *TIC actualizadas para una nueva docencia universitaria*, McGraw Hill, Madrid, 529-550 (2016).

- [11] Khan, T., Johnston, K., y Ophoff, J., “The impact of an augmented reality application on learning motivation of students”. *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2019, 1-14 (2019).
<http://downloads.hindawi.com/journals/ahci/2019/7208494.pdf>
- [12] Bonilla González, A., “La realidad virtual móvil desde un enfoque educativo” en Durán Medida, J.F. y Durán Valero, I. (Eds.). *TIC actualizadas para una nueva docencia universitaria*, McGraw Hill, Madrid, 67-79 (2016).
- [13] Velázquez, G y Quiñones, S., “Viajes de campo virtuales para el aula a través del Oculus Rift y Google Cardboard” en Durán Medida, J.F. y Durán Valero, I. (Eds.). *TIC actualizadas para una nueva docencia universitaria*, McGraw Hill, Madrid, 749-759 (2016).
- [14] Colley, A. *et alii*. “The geography of Pokémon GO: beneficial and problematic effects on places and movement”. En: *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1179-1192, ACM, (2017).
- [15] Gong, H., Hassink, R. y Maus, G. “What does Pokémon Go teach us about geography?”. *Geographica Helvetica*, 72 (2), 227-230, (2017).
- [16] Mozelius, P., Bergström-Eriksson, S. y Jaldemark, J. “Learning by walking Pokémon Go and mobile technology in formal education”. *Proceedings of 10th annual International Conference of Education, Research and Innovation*. 16th-18th November 2017, IATED Academy, Sevilla, 1172-1179, (2017).
- [17] Favis, E. (2020, April 16). With coronavirus closing schools, here’s how video games are helping teachers. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/video-games/2020/04/15/teachers-video-games-coronavirus-education-remote-learning/> (2 de Septiembre de 2020).
- [18] Kingsley, K. y Ramsey, Z., “Innovative online instruction: Synthesizing Learning and video game consoles” Ferdig, R. E., Baumgartner, E., Hartshorne, R., Kaplan-Rakowski, R., & Mouza, C. *Teaching, technology, and teacher education during the covid-19 pandemic: Stories from the field*. Waynesville, NC, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 257-260 (2020).

Un quinquenio del proyecto formación de formadores en robótica: La experiencia de un proyecto de extensión universitaria en Costa Rica

Irene Hernández Ruiz^{*a}, Carolina Gómez Fernández^b, Pedro Fonseca Solano^c
^{ab} Escuela de Informática, Heredia Costa Rica, Universidad Nacional ; ^c Exdirector Escuela de
Informática, Profesor Jubilado

ABSTRACT

This article shows the results and achievements obtained during a five-year period in the project: "Training of Trainers in Robotics in schools in vulnerable areas of Costa Rica", which has aimed to train secondary school teachers in the area of educational robotics so that in turn they can replicate their knowledge with high school youth, both in the greater metropolitan area and in rural areas of Costa Rica. The trained youth have managed to have a recreational and educational space to put programming concepts into practice using the Lego EV3 tool as a means of learning. The project has been developed jointly by the School of Informatics of the National University, the Costa Rican Institute on Drugs and the Ministry of Public Education of Costa Rica.

Keywords: Programing, Lego EV3, technology, education.

1. INTRODUCCIÓN

La educación tecnológica contribuye a la formación de ciudadanos participativos y críticos frente al mundo artificial y ante los impactos ambientales derivados¹. La programación de computadoras, considerada una de las áreas más importantes de las Ciencias de la Computación, permite desarrollar una serie de habilidades tales como la abstracción y la operabilidad. Se la puede ver como el proceso de diseñar y escribir una secuencia de instrucciones en un lenguaje determinado que pueda ser entendido y posteriormente reproducido por un autómata².

La robótica en el ámbito educativo se convierte en un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollar competencias generales como la socialización, la creatividad y la iniciativa, que permitan al estudiante dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual³

Por otra parte, para Borgnakke la robótica se basa en el construccionismo, el cual pretende que el individuo pueda crear un elemento fuera de su mente y que además tenga un significado personal para él. Ésta última pedagogía es en la que se basa muchos de los principales desarrollos en robótica educativa⁴

La metodología de Aprender Haciendo como lo indica “consiste en un modelo en el que el estudiante, mediante dinámicas y simulaciones, construye metáforas de la vida real y gracias al profesor, quien en la práctica construye el aprendizaje junto al alumno”⁵. Para este proyecto, se plantea que no es necesariamente enseñar a los estudiantes a convertirse en expertos en robótica, sino más bien su objetivo es favorecer el desarrollo de competencias que se consideran esenciales en el siglo XXI: autonomía, iniciativa, responsabilidad, creatividad, trabajo en equipo, autoestima e interés por la investigación⁶.

Valorando la importancia de los temas anteriores, se consideró de gran relevancia la creación de un espacio lúdico, novedoso, logrando generar un entorno de motivación al uso y aplicación de la tecnología. Por esta razón en el año 2015 se creó el proyecto denominado “Proyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en Áreas Vulnerables de Costa Rica”, iniciativa conjunta de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional (UNA), el Instituto Costarricense sobre Drogas (ICD), y el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP)⁷.

El objetivo de este proyecto fue capacitar de manera presencial a dos profesores de 72 colegios en el área de la robótica educativa, haciendo uso de la herramienta de LEGO EV3. Posterior a la preparación, cada profesor implementó talleres

*irene.hernandez.ruiz@una.cr; phone 506 84379468; www.escinf.una.ac.cr

para sus estudiantes de secundaria con el fin de generar espacios donde ocuparan su tiempo libre en actividades positivas haciendo uso de la robótica educativa como un medio para lograrlo.

En las siguientes secciones se presentan la descripción de la población beneficiaria por regiones en Costa Rica, contenidos del curso, metodología utilizada, desarrollo de los talleres, modelos desarrollados, así como los resultados de los logros alcanzados durante los cinco años del proyecto, es importante rescatar también las lecciones aprendidas que pueden servir de insumo a otros proyectos de extensión universitaria.

2. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA

Costa Rica posee 51100 kilómetros cuadrados de territorio y según el Banco Mundial posee una población de 5 millones de habitantes, además tiene una tasa de alfabetización del 97,41%⁸. Lo anterior, manifiesta la gran importancia que tiene la educación para el país y la gran apertura para la creación de proyectos novedosos que le permiten a Costa Rica seguir manteniéndose como un líder en el área del sector educativo, generando opciones para motivar a las nuevas generaciones en el estudio de las tecnologías. Esto aunado a que el país se caracteriza por tener zonas francas con grandes empresas multinacionales que cada día requieren el recurso humano costarricense para incorporarse al área laboral.

Teniendo presente la importancia de la educación, se decidió tener presencia en todo el ámbito nacional y es por ello por lo que en la primera etapa se trabajó el Gran Área Metropolitana (GAM) y en una segunda etapa las sedes regionales de la Universidad Nacional⁹. La población beneficiada se describe a continuación:

2.1 Docentes capacitados

En la tabla 1, se presentan las zonas en las cuales se han capacitado docentes, encontrando que son iguales las cantidades de colegios fuera del GAM (36) como los colegios dentro de ella (36). Como puede observarse hay un total de 84 profesores hombres capacitados y 64 mujeres docentes capacitadas para un total de 148 docentes en todo el país, logrando procurar una equidad de género entre los docentes capacitados.

Tabla 1. Cantidad de docentes capacitados

ZONA	CANTIDAD DE INSTITUCIONES POR REGION	GÉNERO	
		Masculino	Femenino
Atlántica	12	17	10
Guanacaste	11	14	8
Sur	7	11	3
Zona Norte	6	6	7
Gran Área Metropolitana	36	36	36
Total	72	84	64

Es importante indicar que la selección de los colegios fue establecida por parte del Plan Nacional de Drogas, y se seleccionó a los docentes que tuviesen mayor facilidad de comunicación y trato con sus estudiantes.

El desarrollo del trabajo con los docentes de las zonas regionales se trabajó de forma intensiva, de esta manera se trabajó con ellos durante una semana completa y se logró obtener 5 grupos de trabajo diferentes en el país: zona Atlántica, zona Guanacaste, zona Sur, zona Norte y el Gran Área Metropolitana (GAM).

2.2 Estudiantes capacitados:

Según el último censo realizado a los docentes en enero del año 2019, se encontró que han capacitado a 4393 estudiantes, de los cuales 1762 han sido mujeres estudiantes y 2559 hombres estudiantes.

3. METODOLOGÍA UTILIZADA

La metodología utilizada con los docentes fue totalmente práctica y se incorporaron poco a poco los contenidos de programación generando modelos de robots básicos con una construcción muy intuitiva, ya que cada parte que se va armando permite dejar en evidencia la siguiente a construir, lo cual hace que se trabaje con prototipos prácticos de fácil comprensión.

Los contenidos tratados en la capacitación fueron: historia de la robótica, sistema robótico, fuente de poder (alimentación eléctrica), unidad de control, sensores, motores y otros dispositivos, metodologías para desarrollo de proyectos en el área de robótica, elementos para selección de hardware, selección de lenguaje de programación, selección de componentes del robot, construcción de modelos físicos, mecanismos (engranajes), pruebas de prototipos, competencias para la valuación de prototipo y el uso de la herramienta gratuita Lego Digital Designer “<http://idd.lego.com/es-ar/>”, la cual es una herramienta que permite diseñar modelos en gráficos 3D.

En la figura 1, se visualiza el modelo de robot seguidor de líneas diseñado con el programa LEGO Digital Designer, como se puede observar permite tener las diferentes piezas de LEGO en un entorno virtual y además genera un archivo para la creación del paso a paso del modelo a desarrollar.

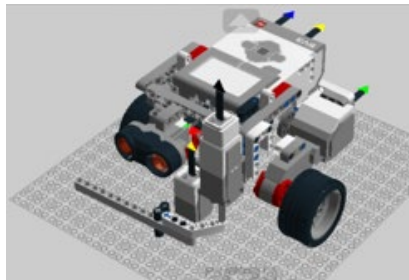


Figura 1. Modelo de robo seguidor de líneas. Fuente: elaboración propia

Para la programación se utilizó el lenguaje Lego Mindstorm Ev3, el cual es un entorno de programación gráfica, en la figura 2 se puede visualizar un componente gráfico con la ejecución de un programa sencillo que muestra en la pantalla del robot el nombre de una persona.

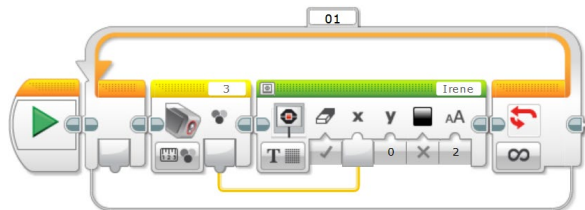


Figura 2. Lenguaje gráfico del entorno de Lego Mindstorm. Fuente: elaboración propia

Cada modelo desarrollado, se realiza pensando en la solución de un reto, de esta manera al finalizar la construcción y programación se genera un espacio para la competición entre los docentes. Logrando de una manera rápida que estos puedan poner a prueba su robot, analicen su comportamiento y puedan realizarle mejoras a su propio modelo.

Como principal recurso se creó un aula virtual para trabajar con cada uno de los profesores, el cual se encuentra ubicada en el sitio institucional de la Universidad Nacional “<https://www.aulavirtualep.una.ac.cr/login/index.php>”. De manera adicional se contó con un grupo cerrado en Facebook denominado “Formación de Formadores”, ambos recursos se realizaron para tener acceso a los materiales del curso y las prácticas elaboradoras para el mismo, así como la posibilidad de subir los modelos para ser evaluados por medio de la herramienta.

4. MODELOS DESARROLLADOS

1. Robot recolector de basura: es un modelo en el cual el brick (ladrillo) se encuentra de manera vertical sostenido con orugas¹⁰
2. Five minutes bot: es un robot el cual está diseñado para batallas medievales, consta de dos motores grandes para moverse, un sensor de tacto lado izquierdo y un sensor ultrasónico del lado derecho. El sensor de tacto se utiliza para poner un escudo y simula poseer cinco vidas. Si el escudo se activa le restará una vida y cuando llegue a cero el robot se detendrá. En el otro sensor tiene la funcionalidad de detectar a 15 cm si hay un obstáculo, si existe uno entonces el robot girará y avanzará hacia otra dirección.
3. Seguidor de Líneas: es un robot el cual tiene la funcionalidad de seguir una línea negra, este robot está elaborado con dos motores grandes, un motor mediano, un sensor de color y un sensor ultrasónico. El robot con el sensor de color tiene la capacidad de moverse sobre la línea negra. El sensor ultrasónico puede detectar objetos a 10 cm, si el robot detecta algún objeto se activa el motor mediano y este hace girar una palanca para quitar el objeto del frente.
4. Uso del robot con la aplicación del proyecto: es un robot básico el cual consta de dos motores grandes para la movilización, este robot es conectado mediante el bluetooth con la aplicación desarrollada en el proyecto haciendo uso de MIT App Inventor.

3. ACOMPAÑAMIENTO REALIZADO

Durante los cinco años en el que el proyecto se desarrolló, se logró realizar cinco grupos focales, uno en cada una de las zonas descritas en la tabla 1. El grupo focal se define “como una discusión cuidadosamente diseñada para obtener las percepciones de los participantes sobre un área particular de interés”¹¹, “los grupos focales permiten al investigador captar los comentarios subjetivos y evaluarlos, buscando proveer un entendimiento de las percepciones, los sentimientos, las actitudes y las motivaciones”¹². En estos grupos focales se compartió con los profesores y se realizó un seguimiento del trabajo hecho por ellos en sus instituciones, en la figura 4 se visualiza una fotografía tomada en el Campus de Liberia “<https://pfonsecalice.jimdo.com/>”.



Figura 4. Grupo focal realizado en Liberia

En los grupos focales se les pidió a los docentes que realizaran un video con la participación de los estudiantes y las vivencias en los talleres.

Parte de los contenidos realizados con los grupos focales se encuentran en el grupo de Facebook, el cual se creó para que los docentes realizaran consultas, colocaran materiales, fotografías y de esta manera documentaran los talleres realizados. En la tabla 2, se visualiza la frecuencia de participación por parte de los docentes capacitados del proyecto. Se observa que las mujeres docentes han tenido un mayor número de publicaciones tanto en fotografías, videos y enlaces que los hombres.

Tabla 2. Frecuencia de publicación por género y tipo de publicación

Frecuencia de publicación			
Género	Fotos	Videos	Links
Masculino	52	15	7
Femenino	57	17	15

4. RESULTADOS

Los resultados del proyecto pueden darse en tres grandes grupos: las actividades realizadas en el proyecto, los logros realizados por los docentes y los logros obtenidos en los estudiantes.

4.1 Actividades realizadas en el proyecto:

Se trabajó en dos Olimpiadas Nacionales, la primera se realizó en el año 2017, en la cual participaron 25 colegios y 202 estudiantes (56 mujeres lo que representa un 28% y 146 hombres lo que corresponde a un 72%). En la segunda participaron 35 colegios (pertenecientes a la GAM y fuera de ella), 245 estudiantes (51 mujeres estudiantes lo que representa a un 20,81 % y 194 hombres estudiantes lo que representa a un 79,18%)

Tabla 3. Cantidad de equipos participantes en las olimpiadas 2017 y 2019

Categoría	Descripción	Equipos año 2017[8]	Equipos año 2019
Regular	Circuito que recorre el robot con un seguidor de líneas y debe derribar obstáculos	15	15
Fútbol IV	Competencia de dos robots contra dos robots haciendo uso de la app del proyecto	5	9
Justas Medievales	Competencia entre varios robots donde cada uno tiene 5 vidas y la competencia finaliza cuando quede un robot una vida	23	25
Apps	Circuito que realiza el estudiante con la app del proyecto	12	16
Open	Presentación de un proyecto innovador por parte de los estudiantes	6	7
Equipos Inscritos		61	72

Por otra parte, se ha brindado acompañamiento a los docentes capacitados mediante 15 visitas de parte del proyecto a los colegios. En estas actividades se logró compartir la experiencia y realidad de cada docente dentro de la institución, además, se logró conversar con los estudiantes que han recibido las capacitaciones por parte de los docentes.

4.2 Actividades realizadas por los docentes:

Los docentes del proyecto han atendido estudiantes con el síndrome de Asperger y con problemas para socializar, originando que estos compartan con sus compañeros.

Algunos estudiantes de diferentes colegios han realizado solicitudes de “horas club” a sus directores, estos valoraron la solicitud y se aprobó que en 24 colegios se brindara de una lección a cuatro lecciones para la apertura de tales clubes. Debido al interés hacia el proyecto, en varios colegios se asignó mayor espacio físico para el laboratorio de robótica. Este es el caso, del Colegio de Calle Fallas, al cual se le asignó un segundo piso destinado para el uso del equipo de robótica. El Colegio Cot de Cartago y el Liceo Luis Dobles Segreda, cuentan con un espacio específico para trabajar con los estudiantes.

Los docentes han organizado 25 visitas a la Escuela de Informática de la Universidad Nacional como giras educativas,

permitiéndoles a los estudiantes conocer acerca de estudios universitarios en el área de informática. “Motivar exitosamente a los estudiantes de bajo rendimiento puede ayudar a reducir las tasas de retención y abandono en los centros educativos”¹³.

El colegio de Tabarcia mostró el interés de realizar una Mini Olimpiada de Robótica en la cual invitaron a 2 colegios más a participar. En total se contó con 12 equipos formados por tres personas cada uno, para un total de 36 estudiantes. La Mini Olimpiada contó con el apoyo de los docentes capacitados y de personal del proyecto para la generación del reto.

En el colegio Mario Vindas se encuentra el material del proyecto de robótica dentro del sitio web de la institución con el fin de que toda la población estudiantil tenga acceso.

En el colegio Maurilio Alvarado el docente en conjunto con sus estudiantes realizó un canal de YouTube “https://www.youtube.com/channel/UCGelBwAoeqbL5sCzwFaJUA?view_as=subscriber”, el cual logró tener una participación estudiantil activa y permitió dar a conocer los conocimientos aprendidos por los estudiantes.

Se han generado comunidades de trabajo, como el caso de los colegios Nocturno y Diurno de Río Frío, los cuales comparten espacio físico y por un tema de horario y gran demanda de participación estudiantil se lograron habilitar canales para el aprendizaje de la robótica, los cuales son aprovechados por los estudiantes.

4.3 Resultados por parte de los estudiantes.

Una estudiante de la Zona Atlántica aprobó los exámenes de ingreso a la Universidad Nacional y actualmente es estudiante de la Escuela de Informática.

Como parte del seguimiento a los docentes y a los estudiantes, se desarrolló el 27 de setiembre del 2019 el Encuentro Nacional de Robótica, en el cual participaron 200 estudiantes de 35 colegios pertenecientes al proyecto y se les realizó una encuesta física. Esta encuesta fue completada por 186 estudiantes, de los cuales 42 son mujeres (22,5%) y 144 hombres (77,5%).

Entre las razones por las cuales a los estudiantes les gustó participar en estos talleres están:

Tabla 4. Razones por las cuales les gusta continuar con los talleres

Razones por las cuales si le gustaría continuar con los talleres	Frecuencias
Aprender más	4
Es divertido y emocionante	8
Es muy interesante	3
La robótica en si es un buen taller	1
Me atrae mucho	1
Me ayuda a concentrarme más y desestresarme	2
Me gusta	2
Para disfrutar y vacilar	2
Por lo entretenido y productivo	1
Por motivación	2
Porque es un "plus" en mi especialidad (Electrónica Industrial) para la parte de Sistemas de Información	1
Porque es un gran medio de distracción	1
Porque me apasiona y me gustaría seguir aprendiendo	1
Porque me ayuda mucho a distraerme	1
Porque me encanta la robótica	2
Porque me parece un taller muy creativo	1
Porque siento que tengo capacidad	1
Porque son bonitos	1

Porque son muy atractivos	1
Son muy buenos	2
Tener un pasatiempo mejor	1
Ya que me siento a gusto armando y programando	1

7. CONCLUSIONES

La mística y compromiso los docentes de la Universidad Nacional pueden vincularse a la sociedad en proyectos específicos, prestando un servicio útil y necesario a los jóvenes. La cual puede ser realizada de forma exitosa con otras instituciones del país.

La innovación en el tema de proyectos es siempre bien vista y los docentes apoyan este tipo de experiencias.

Este proyecto potencializa habilidades y motiva a los docentes de secundaria (sin necesidad de ser informáticos) para lograr actividades que favorecen la educación de sus estudiantes.

En este proyecto queda la evidencia que los estudiantes participan de estas actividades cuando son atractivas para ellos, y esto se logró con la convocatoria a las dos olimpiadas realizadas.

Estos proyectos ayudan a tener una equidad de género entre los estudiantes de secundaria porque la robótica educativa y la colaboración de los docentes hacen que estos conocimientos sean para todos sin importar su género.

REFERENCIAS

- [1] Leliwa, S., “Sujetos, subjetividad y tecnologías”. (2005). https://cedoc.infod.edu.ar/upload/Leliwa_Susana_CEDOC_.pdf.
- [2] Banchoff, C., “ProBots3D: Programming robots in3D. An open source tool to teach programming to children and young people.” (2018). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67659>.
- [3] Del Mar, A., “Planificación de actividades didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y tecnología a través de la Robótica Pedagógica con enfoque CTS”. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas (2006). <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ6345.pdf>.
- [4] Borgnakke, K., “Ethnographic studies and analysis of a recurrent theme: Learning by Doing”. European Educational Research Journal, 3 (3), 539-565(2004).
- [5] Arlegui, J., Pina, A., “Didáctica de la Robótica Educativa, Un enfoque constructivista”, España. DEXTRA. (2016)
- [6] Pittí, K., Curto, D., Moreno, V., “Experiencias constructoras con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas”. EvSal Revistas. vol. 11, n1. Universidad de Salamanca (2010)
- [7] Fonseca, P., Hernández, I. “Training of robotic trainers for schools in vulnerable areas of Costa Rica: Use of ICT to help Costa Rican youth avoid drug use” CLEI ISBN: 978-1-5386-3057-0. DOI: 10.1109/CLEI.2017.8226421 (2017).
- [8] Banco Mundial (2019). <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.ADT.LITR.ZS>
- [9] Fonseca, P., Hernández, I. “The Regionalization of a University Project of educational robotics to Help Costa Rican Youth to Avoid Drug Consumption DOI: 10.1109/CLEI47609.2019.235061 Electronic ISBN: 978-1-7281-5574-6 (2018) <https://dblp.org/db/journals/cleiej/cleiej22>
- [10] Fonseca, P., Hernández, I. “The experience of implementing the Intercollegiate Educational Robotics Olympiad within the framework of the Training of Trainers in Vulnerable Areas Project in Costa Rica”. CLEI electronic journal, Volume 22 (2020).
- [11] Krueger R., “El grupo de discusión. Guía práctica para la investigación aplicada”. Madrid: Pirámide, (1988).
- [12] Edmunds, H. The focus group, Research Handbook. Chicago: NTC Business books (1999)
- [13] Charlotte, J., “Cómo motivar a los estudiantes de bajo rendimiento”, Ehow Español, 15 mayo 2018, (9 agosto 2020). https://www.ehowenespanol.com/como-motivar-a-los-estudiantes-de-bajo-rendimiento_13143559/

Análisis del Trabajo Fin de Grado en estudiantes de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas

Daniela-Celia Montesdeoca-Ramírez^a, Carmen-Nieves Hernández Flores^b, Carmen-Delia Medina-Castellano^a, José Enrique Hernández Rodríguez,^a Lucía Cilleros Pino^a, Maximino Díaz Hernández^a, Juan Alberto Corbera^c

^aDepartamento de Enfermería, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; ^bDepartamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; ^cDepartamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

RESUMEN

El Trabajo Fin de Grado (TFG), se organiza y planifica como un trabajo académico orientado al mundo profesional, integrador y potenciador de las competencias adquiridas durante la titulación de grado. Se plantea un estudio descriptivo transversal que tiene como finalidad conocer la capacitación de los estudiantes de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas (ULPGC), para afrontar la realización del TFG, tras diez años de su implantación. Se utilizó una e-encuesta con variables relacionadas con competencias específicas relacionadas con la capacitación, con la tipología, con la tutorización y dificultades asociadas al TFG, entre otras. Los resultados muestran que menos del 50% de los estudiantes de Ciencias de la Salud consideran contar con las competencias necesarias específicas para afrontar la realización del TFG sin diferencias significativas por titulación.

Palabras clave: educación superior, competencias, aprendizaje integrado, trabajo fin de grado, enfermería, fisioterapia, medicina, veterinaria.

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1393/2007 establece que los planes de estudio deberán contener “*aspectos básicos de la rama de conocimiento, materias obligatorias u optativas, seminarios, prácticas externas, trabajos dirigidos, trabajo de fin de Grado u otras actividades formativas*”, indicando que las “*enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un trabajo de fin de Grado*”. En ningún lugar de esta normativa, o de otras de carácter general que la complementan, se define en qué debe consistir el trabajo de fin de Grado (TFG), limitándose a señalar que “*deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título*”¹. Esta descripción tan genérica ha dado como resultado una enorme variabilidad en la gestión, organización y conceptualización del TFG por parte de las universidades españolas, tanto públicas como privadas.

El actual Reglamento general de los trabajos de Fin de Grado y de Fin de Máster de las titulaciones oficiales⁵, no establece una definición del trabajo de Fin de Título (TFT), limitándose a señalar que se entiende por tal, “tanto al trabajo de Fin de Grado como al trabajo de Fin de Máster de las titulaciones impartidas en la ULPGC”². Si bien está previsto el desarrollo de este Reglamento general a través de normativa específica en cada uno de los Centros y Facultades de la ULPGC, en lo que se refiere a las titulaciones objeto de este estudio, hay que señalar que solo la Facultad de Veterinaria cuenta con un Reglamento específico³ que se dirige, fundamentalmente, a esclarecer los procesos administrativos y académicos de los TFG en Veterinaria, aunque está pendiente de adaptación al Reglamento General, pero su contenido no difiere de manera sustancial de éste. La flexibilidad del Reglamento general no es excepcional, ya que son muchas las universidades que “han establecido su propia normativa de carácter general lo suficientemente flexible para que cada Facultad o Centro lo adapte a su propia especificidad”⁴. En el caso de titulaciones de Nivel 3, además de lo anterior, el TFG debería ser capaz de mostrar habilidades en investigación de manera específica. Sin embargo, los reglamentos vigentes en las universidades españolas no parecen recoger adecuadamente el enfoque de evaluación orientada al aprendizaje requerido por el Espacio Europeo de Educación Superior, de modo que cabría preguntarse si el TFG está cumpliendo su finalidad⁵.

1.1. Capacitación de los estudiantes para el desarrollo del TFG. Fortalezas y debilidades de su gestión

La enseñanza universitaria debe dirigirse a la formación de profesionales reflexivos, y no tanto hacia una formación esencialmente teórica, que permite que el estudiantado sepa lo que hay que hacer, pero sea incapaz de hacerlo; y tampoco lo contrario, es decir, una formación que les capacite para reproducir acciones conocidas, pero no para comprenderlas ni usarlas en situaciones nuevas⁶. En este sentido, la realización del TFG se convierte en una oportunidad de aprendizaje que permite al estudiante realizar un ejercicio de reflexión e integración de los saberes, habilidades y competencias adquiridas.

Vera y Briones⁸ en sus trabajos preliminares sobre el grado de satisfacción del estudiantado en la realización, tutorización, defensa y evaluación del TFG, aprecian debilidades en los procesos de información sobre los sistemas de reclamación de su calificación (57%) y plazos de entrega del TFG (41,5%). Respecto a los criterios de evaluación, el 46% de los y las estudiantes declaraba tener poca o ninguna información sobre los mismos. Un trabajo posterior de los mismos autores⁹, señalaba que menos de la mitad de los encuestados (un 47,3%) decía haber sido informado sobre las competencias que desarrollaba el TFG y solo un 25,9% declaraba estar correctamente informado sobre los criterios de evaluación utilizados por los tribunales. Llama la atención en este estudio que un 58,5% de los y las estudiantes que formaban parte de la muestra señalaba la necesidad de incrementar los créditos asignados a la preparación del TFG. El estudio concluye que “es imprescindible la puesta en marcha de iniciativas orientadas a que se introduzcan cambios necesarios para garantizar una mejora en la satisfacción de los estudiantes en relación con el TFG que en la actualidad no alcanzan un valor adecuado. [...] la idoneidad de los plazos, medios y recursos para la elaboración del TFG; la preparación de los tutores; los criterios de evaluación; la constitución y actuación de los tribunales; la información previa que sobre el TFG se les proporciona a los estudiantes; la preparación previa de los estudiantes en relación con las exigencias de la elaboración y defensa”.

En relación a la evaluación, diversos autores¹⁰ consideran que una o un estudiante ha adquirido una competencia cuando puede demostrar evidencia suficiente de los resultados del aprendizaje relacionados con esta competencia. Sin embargo, como este mismo trabajo reconoce, no siempre es posible conseguir esa demostración, bien porque no se escogen las evidencias adecuadas, porque algunas de ellas se pierden, o por falta de intensidad en el logro de los resultados, de manera que todos los resultados de aprendizaje importantes están presentes, pero no se han logrado con la profundidad necesaria para demostrar el logro de la competencia. Debido a este último riesgo, los autores consideran muy importante plantear la cuestión de los "estándares de evaluación". La determinación de un estándar de evaluación consiste en establecer el nivel a alcanzar en un conjunto de resultados de aprendizaje para confirmar que se ha adquirido la competencia asociada a ellos y algunas organizaciones profesionales han trabajado en esta línea¹¹.

Es posible identificar tres factores críticos importantes comunes a la mayoría de estudios revisados relativos al TFG: la evaluación del proceso, que correspondería a la institución, la planificación del desarrollo de los TFG, que se encuentra en el ámbito de responsabilidad compartida de la institución y los responsables del centro al que está adscrita la titulación y la “gestión” de la tutorización, que se refiere a los modelos de elección y asignación de profesorado, que, también es responsabilidad de la institución, que tiene el compromiso de facilitar la formación de todos los responsables, en los distintos niveles¹².

Otra cuestión importante, es la diferencia en el grado de satisfacción percibida por el estudiantado en el desarrollo del TFG en función de que se trate de titulaciones de grado o de máster. El estudio de Sainz et al.¹² formula la hipótesis de que la mayor satisfacción de los y las estudiantes de máster en el desarrollo de su TFG puede estar relacionada con las competencias previas de dichos estudiantes al inicio de la realización de los TFG, y también con un mayor grado de motivación hacia el objeto de aprendizaje, al ser las líneas de elección de los TFG más especializada que la oferta de Grado, que suele ser más generalista. En el mismo estudio se aprecia una diferencia significativa en la satisfacción de los estudiantes dependiendo del tipo de titulación, de modo que aquellos y aquellas estudiantes que cursaban titulaciones de la rama de Ciencias tenían mayor satisfacción que el resto. Los autores proponen como explicación de este hallazgo la mayor posibilidad que tiene el estudiantado de esta rama de realizar una aplicación práctica de las competencias adquiridas, ya que realizan los TFG dentro de los laboratorios con la supervisión directa y presencial de su tutor, lo que implica mayor interacción y un seguimiento más sistemático. Finalmente, el estudio concluye que los estudiantes consideran necesario para mejorar la calidad de los TFG, la mejora de los procesos de planificación del TFG, el incremento del tiempo de tutorización, asociado a un aumento de créditos de esta materia y una mayor formación de los tutores

Feather et al.¹³ estudiaron en el Reino Unido las percepciones de los profesores tutores en relación a las competencias iniciales de los estudiantes para hacer frente a las tesis de grado (UD) -equivalentes a nuestros TFG-. La conclusión a la que llegaron es que, por una parte, la gran cantidad de estudiantes que en la actualidad asisten a las universidades y la incapacidad de algunos de ellos para hacer frente a los requisitos para completar la UD, hace que algunas universidades estén considerando abandonar la exigencia de la UD en su conjunto, a pesar de que muchos de los que participaron en el estudio creían que tiene valor real y vigencia. Los autores proponen que, en lugar de exigir a todos los estudiantes que realicen una UD o dejar la elección exclusivamente a ellos –como algunos sugieren-, una alternativa sería que la realización de un trabajo como colofón final de los estudios de grado sea una opción solo para un grupo limitado de estudiantes, que serían aquellos y aquellas que han promediado el estándar equivalente a un notable alto en su penúltimo curso o que tengan una nota media razonablemente próxima a ese umbral. La UD se presenta en este caso como una "recompensa" por un buen desempeño, y realmente lo es, porque resulta muy apreciada por los empleadores en el Reino Unido. No obstante, no parece ser esta la realidad española, salvo en aquellos TFG que están vinculados a la innovación, o tienen una clara

proyección empresarial. En cualquier caso, es evidente que esta medida, aunque para algunos pueda resultar de estímulo, abre brechas de desigualdad importantes entre los estudiantes, además de no promover la mejora y adquisición de habilidades en aquellos y aquellas que no alcanzan el promedio necesario en las calificaciones. Recurrente suele ser la apreciación de la insuficiente capacitación de los estudiantes para afrontar la elaboración del TFG. El trabajo de Jato et al.¹⁴ pone de manifiesto que la mayoría de profesorado encuestado en ese estudio considera que el alumnado no está preparado para enfrentar con autonomía el desarrollo del TFG, y ven necesario formular acciones formativas que capaciten al estudiantado para el desarrollo de un trabajo de esas características.

Objetivos

General:

Comparar el conjunto de titulaciones de Ciencias de la Salud en relación a distintos aspectos del TFG a partir de la opinión de los estudiantes de Veterinaria, Fisioterapia, Enfermería y Medicina.

Específicos:

- Determinar el nivel de capacitación inicial del estudiantado de los Grados de Enfermería, Fisioterapia, Medicina y Veterinaria para acometer la realización del TFG.
- Identificar las fortalezas y debilidades percibidas por el estudiantado de Enfermería, Fisioterapia, Medicina y Veterinaria en relación a los procesos de elección de tutor y desarrollo de las tutorías.
- Conocer la valoración del estudiantado encuestado respecto a la evolución de su propio aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo transversal. La población objeto del estudio fueron los estudiantes de: enfermería, fisioterapia, medicina y veterinaria, de la ULPGC, matriculados en la asignatura de TFG durante el curso académico 2019/2020.

Para la recogida de datos se usó un cuestionario con variables relacionadas con la capacitación en competencias específicas: búsqueda bibliográfica, lectura crítica, síntesis de contenidos, gestión de la información científica, análisis y razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, expresión escrita y redacción científica, comunicación y lenguaje gráfico. Así como variables relacionadas con la tutorización y problemática asociada al desarrollo del TFG.

El cuestionario fue elaborado usando la herramienta Google Forms. Se administró, previo consentimiento de la Facultad de Ciencias de la Salud, usando el correo institucional de los estudiantes. En este correo, se especificaba el asunto y en el cuerpo del correo se explicaba cuál era el objetivo del análisis y se solicitaba la colaboración, de carácter totalmente voluntario, garantizado el anonimato. El estudiante disponía de 15 días para responder a la e-encuesta. En este periodo, se recordó la participación por email y por grupo de WhatsApp gestionado por los delegados de clase. Dicho cuestionario fue enviado el 20 de abril de 2020

Para el análisis estadístico se usó el programa estadístico Te R Project for Statistical Computing versión 3.6.3¹⁵. Se determinó la distribución de frecuencias para las variables cualitativas y para analizar asociación entre ellas se utilizó el test de la Ji cuadrado. El contraste de hipótesis se consideró estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0,05.

3. RESULTADOS

El total de estudiantes matriculados en la asignatura en la asignatura fue de 483, de estos respondieron al cuestionario 222 (participación del 46%) y la mediana de edad de los participantes fue de 23 [22;24]. La frecuencia de género fue de 48 hombres (21,6%) y de 174 mujeres (78,4%). El tipo de TFG en las diferentes titulaciones de Ciencias de la Salud, se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipología del TFG en Ciencias de la Salud

	Total n=222	Enfermería n=82	Fisioterapia n=22	Medicina n=95	Veterinaria n=23	p- valor
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Intervención profesional relacionada con la titulación.	38(17,1)	19(23,1)	2(9,1)	15(15,8)	2(8,7)	0,005
Revisiones bibliográficas	79(35,6)	61(74,4)	9(40,9)	6(6,3)	3(13)	
Trabajo investigación	105(47,3)	3(3,6)	11(50)	73(76,8)	18(78,3)	

La capacidad autónoma manifestada por los estudiantes para afrontar la realización del TFG se representa en la Figura 1.

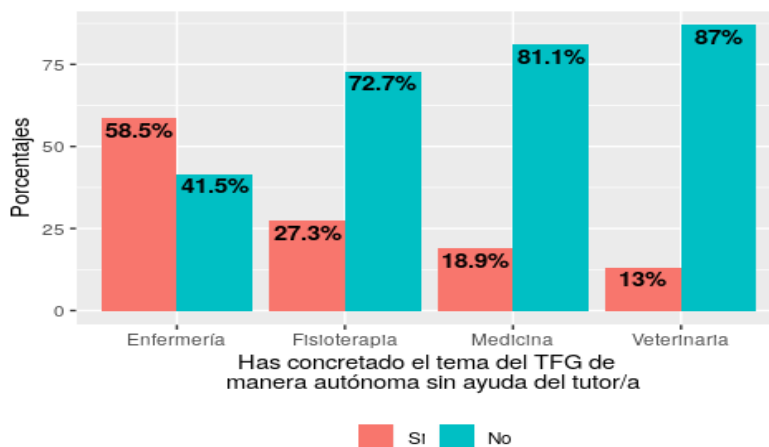


Figura 1. Capacidad autónoma para realizar propuesta del TFG

Tabla 3. Determinantes formativos y de tutorización

	Total n=222 n(%)	Enfermería n=82 n(%)	Fisioterapia n=22 n(%)	Medicina n=95 n(%)	Veterinaria n=23 n(%)	p-valor
Has recibido alguna sesión informativa sobre la organización y elaboración del TFG	163(73,4)	55(67,1)	18(81,8)	70(73,7)	20(86,9)	0,19
Esta formación ha sido por parte del tutor	124(70,9)	48(78,7)	12(60)	46(62,2)	18(90)	0,02
Esta formación ha sido extrauniversitaria	10(7,41)	1(2)	5(31,3)	3(5,6)	1(6,7)	0,001
Esta formación ha sido por la ULPGC	30(21,4)	5(10)	4(25)	18(30,5)	3(20)	0,01
La elección del tutor/a para realizar el TFG fue en el curso académico anterior	108(48,7)	20(24,4)	13(59,1)	67(70,5)	8(34,8)	0,0001
La elección y aceptación por parte del tutor/a ha sido fácil	164(73,9)	42(51,2)	18(81,8)	82(86,3)	22(95,7)	0,001
Has concretado el tema del TFG sin ayuda de tu tutor/a	75(33,8)	48(58,5)	6(27,3)	18(18,9)	3(13)	0,001
Has mantenido tutoría individual relacionada con la elaboración de tu TFG	185(83,3)	69(84,2)	17(77,3)	80(84,2)	19(82,6)	0,89
Has mantenido tutoría grupal relacionada con la elaboración de tu TFG	88(39,6)	43(52,4)	10(45,5)	32(33,7)	3(13)	0,002
¿Consideras tener los conocimientos y habilidades necesarios, en esta etapa inicial, para realizar el TFG?	94(42,3)	45(54,9)	10(45,5)	25(26,3)	14(60,9)	0,0003
Cuentas con un calendario planificado de tutorías para el seguimiento de tu TFG	23(10,4)	8(9,8)	2(9,1)	12(12,6)	1(4,4)	0,69
Conoces el documento orientativo para la elaboración del TFG	194(87,4)	78(95,1)	22(100)	88(92,6)	6(26,1)	0,0005
Conoces la política de plagio y honestidad académica en la elaboración de un trabajo académico.	192(86,5)	72(87,8)	17(77,3)	82(86,3)	21(91,3)	0,55
Conoces las competencias específicas relacionadas con la realización del TFG	143(64,4)	67(81,7)	9(40,9)	57(60)	10(43,5)	0,0001

Tabla 4. Capacitación adecuada en la elaboración del TFG

	Total n=222	Enfermería n=82	Fisioterapia n=22	Medicina n=95	Veterinaria n=23	p- valor
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Búsqueda bibliográfica	97(43,7)	39(47,6)	5(22,5)	40(42,1)	13(56,5)	0,26
Lectura crítica	104(46,9)	47(57,3)	10(45,5)	34(35,8)	13(56,5)	0,40
Síntesis de contenidos	112 (50,5)	45(54,9)	9(40,9)	39(41,1)	19(82,6)	0,09
Gestión (selección y organización) de la información científica	89(40,1)	37(45,1)	9(40,9)	33(34,7)	10(43,5)	0,75
Análisis y razonamiento crítico	98(44,1)	47(57,3)	9(40,9)	28(29,5)	14(60,9)	0,009
Aprendizaje autónomo	99(44,6)	39(47,6)	8(36,4)	40(42,1)	12(52,2)	0,48
Expresión escrita y/o redacción científica	95(42,8)	36(43,9)	8(36,4)	37(38,9)	14(60,9)	0,41
Comunicación oral	92(41,4)	39(47,6)	9(40,9)	32(33,7)	12(52,2)	0,70
Comunicación y lenguaje gráfico	81(36,5)	36(43,9)	7(31,8)	26(27,4)	12(52,2)	0,18
Elaboración de propuesta de TFG de manera autónoma	78(35,1)	32(39)	8(36,4)	30(31,6)	8(34,8)	0,89

El 41,4% de los estudiantes manifiestan que utilizan algún gestor bibliográfico. Cabe destacar que solo el 25% lo identifica correctamente, el resto lo asocian a: motores de búsqueda, procesadores de texto, bibliotecas electrónicas, bases de datos entre otros.

Con respecto al seguimiento tutorizado individual durante este proceso de enseñanza-aprendizaje, el 63,7% han mantenido entre 1-3 tutorías; un 27,5% entre 4-8 y el 8,8% restante más de 9 tutorías.

En la Figura 2 y 3 se muestra la opinión de los estudiantes en relación al valor académico y social del TFG, entendiendo este último como la contribución de este trabajo académico, a la mejora del desempeño profesional y empleabilidad.

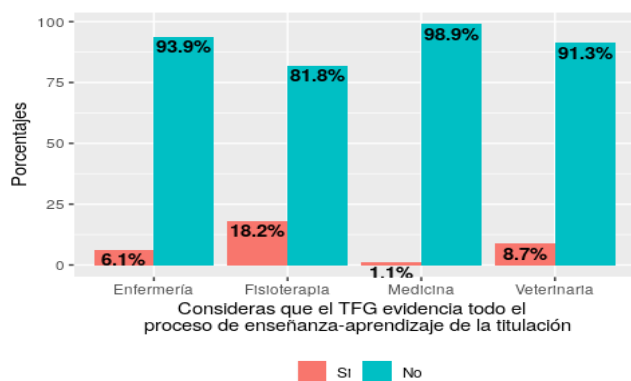


Figura 2. Valor académico del TFG

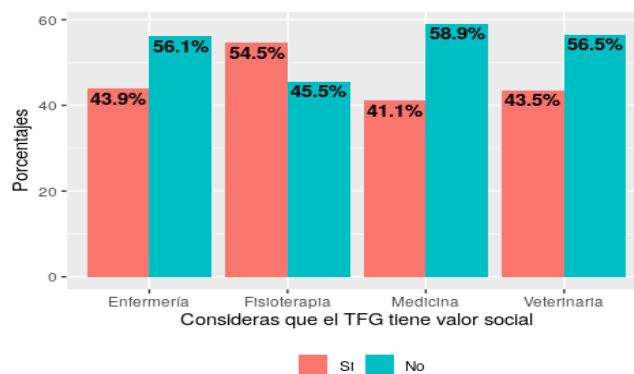


Figura 3. Valor social del TFG

El 36,9% de los participantes proponen mejoras en el marco del desarrollo y gestión de esta asignatura: 34,2% (Enfermería), 27,3% (Fisioterapia); 46,3% (Medicina) y 17,4% (Veterinaria) con diferencia significativa ($p=0,03$). Estas fueron clasificadas en varias categorías: formación, organización, evaluación, mejoras curriculares, utilidad, satisfacción con el tutor, entre otras (Tabla 6).

Tabla 6. Propuestas de mejora en la asignatura TFG

	Total n=82	Enfermería n=28	Fisioterapia n=6	Medicina n=44	Veterinaria n=4	p-valor
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Formación	25(30,5)	8(28,6)	1(16,7)	16(36,4)	-	0,39
Organización	35(42,7)	11(39,3)	2(33,3)	19(43,2)	3(75)	0,61
Evaluación	9(11)	2(7,1)	2(33,3)	4(9,1)	1(25)	0,20
Mejoras curriculares	6(7,3)	1(3,6)	-	5(11,4)	-	0,47
Utilidad del TFG	27(32,9)	8(28,6)	1(16,7)	17(38,6)	1(25)	0,63
Satisfacción con el tutor	21(25,6)	9(32,1)	2(33,3)	9(20,5)	1(25)	0,80
Supera los ECTS asignados	18(22)	4(14,3)	-	13(29,6)	1(25)	0,22
Incoherencia planteamiento organizativo	13(15,9)	1(3,6)	-	11(25)	1(25)	0,04
Aprendizaje guiado	14(17,1)	6(21,4)	-	8(18,2)	-	0,46
Modelo elección del tutor	7(8,5)	5(17,9)	-	2(4,6)	-	0,21

4. DISCUSIÓN

En relación con el nivel de capacitación inicial del estudiantado para acometer la realización del TFG, no está contemplada una formación específica en el marco de la asignatura TFG. Más del 70% de estos han recibido formación, por parte de su tutor, sobre la organización y elaboración del TFG. El 57% de los estudiantes manifiestan no tener los conocimientos y habilidades necesarias para realizar el TFG, siendo de manera más significativa esta carencia mayor en los estudiantes de fisioterapia (54,5%) y de medicina (73,7%). Precisamente, una de las cuestiones que ponen de manifiesto otros autores^{4,7}, es esta oportunidad de aprendizaje que es el TFG, pero a menudo se convierte en un problema por el hecho de que los estudiantes llegan a este nivel de aprendizaje sin las competencias necesarias para realizarlo y también lado por la indefinición del rol del tutor académico en este proceso de enseñanza-aprendizaje.

El TFG, en la ULPGC, está contemplado como un trabajo individual y autónomo, enmarcado en un aprendizaje guiado y tutorizado. Sin embargo, más del 35% de los estudiantes desconocen las competencias específicas vinculadas al TFG, siendo este porcentaje mayor en los estudiantes de fisioterapia (59%), veterinaria (56,5%) y medicina (40%), dato muy superior al señalado por otros autores⁹. Algunos proyectos docentes recogen que el TFG debe contribuir a alcanzar la adquisición de todas las competencias generales y específicas del título, lo cual deviene en un imposible, tanto para su abordaje como para su evaluación. Esto puede obstaculizar la autonomía del estudiante a la hora de elegir y acotar el tema de su TFG (Fig.1 y Tabla 3-4), hecho manifestado también por otros autores¹⁴. En esta línea destaca que solo el 33,8% del alumnado ha concretado el tema de su TFG, de manera autónoma y sin ayuda de su tutor/a.

Con respecto a las competencias genéricas vinculadas al TFG¹⁶ y partiendo de los descriptores de Dublín, en nuestro estudio podemos observar la capacitación adecuada de los estudiantes en: búsqueda bibliográfica (43,7%), lectura crítica (46,9%), síntesis de contenidos (50,5%), gestión de la información científica (42,8%). Todas estas competencias podrían englobar el análisis de razonamiento crítico para el que el 44,1% de los estudiantes se sienten capacitados. Estos resultados pueden ser determinantes en la consecución de los aprendizajes reflexivos y críticos esperados en el contexto de la asignatura TFG¹⁷.

Destaca que solo el 44,6% manifiesta tener un nivel adecuado de aprendizaje autónomo, entendiendo este como la capacitación individual para organizar y planificar su proceso enseñanza-aprendizaje con el fin de alcanzar el objetivo de aprendizaje. En esta línea, diversos autores¹⁷, nos invitan a reflexionar, como profesores, y a analizar si realmente se dan las condiciones durante el Grado de desarrollar un aprendizaje integrado que permita llegar con las competencias necesarias para enfrentarse a la elaboración y defensa del TFG.

El TFG es un trabajo académico escrito que, posteriormente, se expone y defiende, por lo que es útil para mejorar y evaluar las habilidades de comunicación oral, escrita y lenguaje gráfico, como soporte de la presentación oral o escrita. Respecto de ellas, cabe señalar que aproximadamente el 60% de los estudiantes manifiesta no tener una capacitación adecuada en estas habilidades.

Con respecto a las fortalezas y debilidades percibidas por los estudiantes en relación al proceso de elección del tutor y desarrollo de las tutorías, la obligatoriedad o no de tutelar TFG determina el proceso de elección de tutor. El 48,7% de los estudiantes había elegido su tutor el curso anterior, siendo este porcentaje mayor en medicina (70,5%) y fisioterapia (59,1%). Sin embargo, la elección y aceptación del tutor ha sido fácil para el 73,9% de los estudiantes, en el caso de los

estudiantes de enfermería solo manifiestan este hecho el 51,2%. La causa puede radicar en la mayor ratio de estudiantes a tutelar y profesores de área de conocimiento disponibles, lo que dificulta que el estudiante cuente con una tutela académica efectiva de su TFG. En este sentido, resulta significativo que el 89% de los estudiantes, no cuentan con un calendario planificado de tutorías de seguimiento. No hemos encontrado referencias específicas respecto al seguimiento guiado, pero al tratarse de una prueba de carácter global, que permite evaluar la capacitación del estudiante, debería adecuarse tanto el contenido como el tiempo de dedicación de estudiantes y profesores, a la asignación de créditos ECTS, aspectos señalados por otros autores^{4,7,14}.

Con respecto al número de tutorías individuales es heterogéneo, más del 63% han mantenido entre 1-3 tutorías y el 27,5% entre 4-8. Estos aspectos pueden estar relacionados con el reconocimiento académico de la tutela y el hecho de que en muchas ocasiones el encargo docente de la asignatura no se ajusta a la planificación ni a la dedicación del estudiante y profesor, tal y como se ha puesto de manifiesto en algún trabajo⁷. No obstante, el plan de acción tutorial, en el marco de la evaluación del proceso y de la planificación del TFG, es valorado como un indicador de calidad por los estudiantes¹².

En lo que respecta al aprendizaje adquirido durante el proceso de elaboración del TFG, el 95% de los estudiantes considera que el TFG carece de valor académico, ya que no evidencia todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto debería hacernos reflexionar acerca de si realmente estamos ante una herramienta o escenario de alto nivel de aprendizaje tal y como está concebido, o es preciso analizar y redefinir el modelo organizativo, procesual y evaluativo del TFG.

En relación con el grado de integración del TFG y su contribución a la práctica profesional ya la transferencia de conocimiento, solo el 43,7% cree que el TFG, como trabajo académico, tiene este valor social. Consideramos que esto puede ser un elemento desmotivador a la hora de incentivar a los estudiantes a esforzarse en la consecución de los objetivos. Solo el 17,1% de los TFG están relacionados con la práctica profesional, siendo esta tipología elegida de manera significativa más por los estudiantes de enfermería (23,1%) y medicina (15,8%). Se debería potenciar la vinculación de los TFG en Ciencias de la Salud a escenarios de aprendizaje reales, como son las prácticas clínicas y/o Prácticums, lo cual podría contribuir a mejorar el carácter de prueba global y por tanto conseguir el objetivo de evaluar la capacitación profesional tal y como ponen de manifiesto algunos autores^{7, 8, 10}.

5. CONCLUSIONES

1. Con carácter general, se aprecia una baja valoración de los procesos de gestión del TFG por parte de los estudiantes. La principal fuente de información sobre la organización y elaboración del TFG es el tutor, a pesar de que es una responsabilidad de naturaleza administrativa, más que académica. En este sentido, parece conveniente la “reingeniería” de los procesos de modo que se pueda hacer accesible a los estudiantes toda la información necesaria de una manera uniforme y permanente, especialmente teniendo en cuenta que casi la mitad de los estudiantes ha elegido tutor el curso anterior. Esto requiere de un análisis de los procesos implicados, identificar claramente sus objetivos y los responsables de su puesta en marcha, control y evaluación, con una clara definición de las responsabilidades de cada uno de los participantes.
2. Con el fin de mejorar el nivel de capacitación inicial del estudiantado sería oportuno formular acciones específicas de formación, que permitan al estudiante desarrollar un trabajo de estas características con el mayor grado de autonomía posible. El contexto en el que esta formación debe llevarse a cabo no debe ser la tutoría, ya que el resultado para los estudiantes es desigual en función de las propias competencias del tutor. Por ello lo que se propone es crear un espacio formativo común para los estudiantes de las distintas titulaciones, agrupados por grandes áreas, haciendo uso de las TIC's. Esta formación inicial facilitaría un plan de acción tutorial más efectiva.
3. Cooperando con lo anterior, es necesario mejorar los procesos de tutorización en aspectos como la planificación de las tutorías, informes de evaluación intermedios, agrupamiento de tutores en seminarios que permitan a los estudiantes el recurso al conocimiento “experto” en determinada área de su trabajo.
4. Otro elemento que puede estar condicionando el valor del TFG como oportunidad de aprendizaje es su “extrañamiento” de escenarios de aprendizaje reales. Habida cuenta de que el TFG debe aportar evidencias de la adquisición de las competencias vinculadas al título, en el contexto de las ciencias de salud, y de acuerdo al marco de cualificaciones de cada una de las titulaciones, estimamos necesaria una orientación más práctico-clínica del mismo, tanto en lo que respecta a la tipología como a los contenidos.
5. En línea con lo anterior, puede ser interés implicar a los empleadores y a los responsables de las organizaciones colegiales en los procesos de evaluación de los TFG, de modo que esto se pueda convertir en un acicate para que los estudiantes busquen los mejores resultados en sus trabajos

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de Educación y Ciencia. Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, de 30 de octubre 2007, núm. 260. Referencia: BOE-A-2007-18770. [consultado 28 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2ZT16nb>
- [2] Reglamento general de los Trabajos de Fin de Grado y de fin de máster de las titulaciones oficiales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno de la ULPGC de 28 de noviembre de 2019 (BOULPGC 5 diciembre 2019). [consultado 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3mCrZ8r>
- [3] Reglamento específico de Trabajo de Fin de Grado en Veterinaria por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (Aprobado por la Junta de Facultad de 22 de febrero de 2017. Informe Favorable de la CTOP febrero 2017. Aprobado por la Comisión de Trabajo de Fin de Grado de 13 de diciembre de 2016, por el que se modifica el Reglamento anterior aprobado por Junta de Facultad el 6 de noviembre de 2015). consultado 3 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/33JBwSH>
- [4] Rekalde I. ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de competencias. RCED. [Internet]. 2012 [consultado el 12 de septiembre de 2020]; 22 (2):179-93. Disponible en: <https://bit.ly/3kyF54W>
- [5] Reyes C, Díaz A. ¿Se adecua la normativa de evaluación del Trabajo Fin de Grado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior? Rev. complut. educ. [Internet] 2017 [consultado 12 de septiembre de 2020]; 28(4):1285-1302. Disponible en: <https://bit.ly/32JpAB0>
- [6] Pozo J, Mateos M. Aprender a aprender. Hacia una gestión autónoma y metacognitiva del aprendizaje. En Pozo y del Puy. Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias. Madrid: Morata. 2009. pp. 56
- [7] Battaner E, González C, Sánchez JL. El trabajo de Fin de Grado (TFG) en las universidades españolas. Análisis y discusión desde las defensorías universitarias. RUED@. [Internet]. 2016 [consultado el 12 de septiembre de 2020]; 1:43-79. Disponible en: <https://bit.ly/3mwcHC6>
- [8] Vera J, Briones E. Elementos clave del proceso de tutorización y evaluación del TFG: Análisis y resultados en la UVA y la UC. En Actas del I Congreso Interuniversitario sobre el Trabajo de Fin de Grado. Bilbao: Servicio editorial de la UPV. 2014. pp 341-342. Disponible en: <https://bit.ly/3j1noL3>
- [9] Vera J, Briones E. Perspectiva del alumnado de los procesos de tutorización y evaluación de los trabajos de Fin de Grado. Culture and Education. 2015;27(4):742-765.
- [10] Mateo J, Escofet A, Martínez F, Ventura J, Vlachopoulos D. The Final Year Project (FYP) in social sciences: Establishment of its associated competences and evaluation standards. *Studies in Educational Evaluation*. 2012; 38:28-34. Doi: 10.1016/j.stueduc.2011.12.002.
- [11] Vandeweerd J, Cambier C, Romainville M, Perrenoud P, Desbrosse F, Dugdale A et al. Competency frameworks: which format for which target?. *Journal of veterinary medical education*. 2014; 41(1):27-36.
- [12] Sáiz M, Prieto B, Hoyuelo F, Cámara J. Validación de una escala de la satisfacción de los estudiantes con los trabajos de fin de titulación. *Electronic Journal of Research in Educational* 2019;17(1):169-192.
- [13] Feather D, Anchor J, Cowton C. Supervisors' perceptions of the value of the undergraduate dissertation. *The International Journal of Management Education*, 2014; 12(1): 14-21.
- [14] Jato E, Cajide J, García B, Zamora E. Percepciones del profesorado universitario sobre los procesos de organización y tutorización de los Trabajos Fin de Grado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* [Internet] 2018 [consultado el 14 de septiembre de 2020]; 21(3): 75-91. Disponible en: <https://bit.ly/3mDGhG4>
- [15] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020. Disponible en: <https://www.R-project.org/>.
- [16] ANECA. Guía para la evaluación de las competencias en el trabajo de fin de grado en el ámbito de ciencias sociales y jurídicas. Barcelona. 2009. Disponible en: http://www.aqu.cat/doc/doc_30156918_1.pdf
- [17] Canet O, Roca J, Gros S. (2016). Las competencias: un desafío educativo del Trabajo Final de Grado en enfermería. *Opción* 2016;32(7):313-332.

El Trabajo Fin de Grado en el Grado de Enfermería de la Universidad de Las Palmas: propuestas de innovación

Carmen-Delia Medina-Castellano^a Daniela Celia Montesdeoca-Ramírez^a, Carmen Nieves Hernández Flores^b, José Enrique Hernández-Rodríguez^a Lucía Cilleros Pino^a, Maximino Díaz Hernández^a, Juan Alberto Corbera^c

^aDepartamento de Enfermería, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; ^bDepartamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; ^cDepartamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

RESUMEN

El Trabajo Fin de Grado (TFG), se organiza y planifica como una materia de carácter integrador que permite evaluar el aprendizaje competencial desde una perspectiva global en los estudiantes de grado. Se plantea un estudio descriptivo transversal que tiene como objetivo general, realizar un análisis comparativo del TFG en Enfermería, tras diez años de su implantación. Se utilizó una e-encuesta con variables relacionadas con competencias específicas relacionadas con la capacitación para realizar el TFG, con la tipología, con la tutorización y dificultades asociadas en el desarrollo del TFG. Los resultados muestran que sería necesario definir las competencias específicas relacionadas con esta asignatura antes de iniciar la elaboración del TFG

Palabras clave: educación superior, competencias, aprendizaje integrado, trabajo fin de grado, enfermería

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1393/2007¹ establece que estas “enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un trabajo fin de Grado”. No se define en qué debe consistir este, limitándose a indicar que “tendrá un mínimo de 6 créditos y un máximo del 12,5 por ciento del total de los créditos del título”, y que “deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título”.

Esta descripción tan genérica ha generado una enorme variabilidad en la gestión, organización y conceptualización del trabajo de fin de Grado (TFG) por parte de las universidades españolas, ocasionando problemas de calado, tanto desde el punto de vista administrativo como académico.

1.1. Marco normativo europeo y español

Sin ánimo de hacer un análisis exhaustivo de la normativa de aplicación a la organización de las enseñanzas, cabe señalar que Enfermería es una profesión regulada y sus contenidos formativos vienen determinado por las exigencias establecidas en la normativa que le es de aplicación y, particularmente en la Orden CIN². En lo que concierne al TFG, se contempla que debe realizarse en la fase final del plan de estudios y está orientado a la evaluación de competencias asociadas al título¹.

Otro elemento a considerar por su importancia en los contenidos y TFG a desarrollar en el Grado de Enfermería es el nivel de cualificación que otorga el título. El Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES)^{3,4} que permite la comparación de las titulaciones con su equivalente europeo. Esta norma ha sufrido posteriores modificaciones parciales^{5,6}. Este marco de cualificaciones se estructura en cuatro niveles: Nivel 1: Técnico Superior; Nivel 2: Grado; Nivel 3: Máster; Nivel 4: Doctor.

En lo que al presente estudio concierne, es de interés el Nivel 2, que corresponde al Grado y que conlleva aquellas cualificaciones que tienen como finalidad la obtención por parte del estudiante de una “formación general, en una o varias disciplinas, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional”. En este nivel es donde se ubica el Grado de Enfermería (MECES 2).

Como se puede apreciar, esta descripción tan genérica poco ayuda a delimitar los espacios formativos, especialmente entre los Niveles 1 y 2. No obstante, cuando se analizan los resultados de aprendizaje previstos para cada uno de estos Niveles, resulta posible establecer algunas características definitorias de cada uno de ellos (arts. 5, 6 y 7 RD 1027/2011)³.

En este sentido, y en lo que respecta al modo en que el TFG en el Grado de Enfermería permite evaluar las competencias asociadas al Título, es evidente su carácter eminentemente profesionalizador, pero se requiere del graduado o graduada, que, además, sea capaz de manera reflexiva y constante:

- Llegar a la “vanguardia del conocimiento”, reconociendo sus necesidades formativas.
- Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos sobre los que fundamentar sus conclusiones.

- Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones, tanto en el ámbito académico, como laboral o profesional.

Todas estas competencias deben quedar reflejadas en el TFG elaborado por el o la estudiante.

1.2 Normativa reguladora del TFG en la ULPGC

El actual Reglamento general de los trabajos de Fin de Grado y de Fin de Máster de las titulaciones oficiales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria⁶ señala que “ *el objetivo del TFG es que el estudiante desarrolle las competencias y conocimientos adquiridos [...] como culminación de sus estudios y como preparación para el desempeño futuro de sus actividades profesionales*” y las actividades formativas que contiene “*se corresponden fundamentalmente con el trabajo personal del estudiante*” (art. 5). En definitiva, como señala Rekalde⁷, “*el [...] TFG se presenta como un espacio y un tiempo propicio para que el alumnado, al final de su proceso inicial de formación, vuelque y demuestre su capacitación como profesional*”.

En el caso de la Facultad de Ciencias de la Salud de la ULPGC, responsable del Título objeto de este estudio, no se dispone de Reglamento específico, siendo la guía académica de la asignatura la que desarrolla los aspectos tanto administrativos como académicos del TFG.

1.3. Principales debilidades en el desarrollo del TFG

La flexibilidad en la organización y gestión de los TFG ha propiciado que a lo largo de estos años hayan ido emergiendo dificultades recurrentes, que se han transformado en malestares, tanto del estudiantado como del profesorado, que coinciden con los identificados por Battaner et al.⁸ y que afectan tanto al proceso de elaboración (elección de tutor, nivel de compromiso de éste, compromiso del estudiante, adecuada preparación para afrontar el TFG, etc.), como a su evaluación final, respecto de la cual existe una percepción general de que las herramientas empleadas no arrojan un resultado congruente con el esfuerzo y el resultado obtenido por los y las estudiantes, con una alta sospecha de parcialidad por parte de los evaluadores.

Respecto a la tipología de TFG, la variabilidad es igualmente alta, tanto en la denominación, como en los contenidos que encierran este trabajo académico, aspecto analizado por diversos autores^{9,10}.

Otros autores¹¹ han puesto de manifiesto las limitaciones de los estudiantes universitarios para afrontar la elaboración de los TFG, considerando la posibilidad de abandonar la elaboración de estos tal y como se concibe en la actualidad, siendo necesario introducir medidas más objetivas que evalúen la capacidad profesional del estudiante. Un dato a destacar por parte de estos autores sería que el TFG se le debe dar la consideración de una "recompensa" por un buen desempeño casi alcanzando la excelencia, algo apreciado por los empleadores. No obstante, no parece ser esta la realidad española, salvo en aquellos TFG que están vinculados a la innovación, o que tienen una clara proyección empresarial.

Otra cuestión a considerar es cómo influye el tipo de titulación en la satisfacción de los estudiantes. Sainz et al.¹² apreciaron en su estudio una diferencia significativa en la satisfacción de los estudiantes dependiendo del tipo de titulación. Concluyendo que los estudiantes consideran necesario para mejorar la calidad de los TFG la mejora de los procesos de planificación del TFG, el incremento del tiempo de tutorización, asociado a un aumento de créditos de esta materia y una mayor formación de los tutores,

Resulta de interés la propuesta de Fuertes y Balaguer¹³ que vinculan el Prácticum y TFG en el grado de Maestro de la Universidad Internacional de Catalunya, de modo que se pueda evaluar el proceso de profesionalización del o la estudiante a lo largo de su proceso de aprendizaje a partir de cuatro fuentes: el tutor académico, el tutor del centro de prácticas, la autoevaluación del estudiante y el tribunal que evalúa el documento final.

Algunas de estas cuestiones han sido estudiadas en el marco del desarrollo del TFG en los estudios de Enfermería, que se expresan en los objetivos que seguidamente se relacionan.

Con este trabajo se pretende:

1. Identificar las preferencias de los y las estudiantes en cuanto a la tipología de los TFG desarrollados.
2. Determinar el nivel de capacitación inicial, de los estudiantes del Grado en Enfermería, para enfrentarse a la realización del TFG.
3. Identificar vías de acción que propicien que los TFG desarrollados por los estudiantes del Grado de Enfermería de la ULPGC permitan la evaluación íntegra de las competencias asociadas al Título.

2. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo transversal. La población objeto del estudio fueron los estudiantes de enfermería de la ULPGC, matriculados en la asignatura de TFG durante los cursos académicos 2018/2019 y 2019/2020.

Para la recogida de datos se usó un cuestionario con variables relacionadas con la capacitación en competencias específicas: búsqueda bibliográfica, lectura crítica, síntesis de contenidos, gestión de la información científica, análisis y razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, expresión escrita y redacción científica, comunicación y lenguaje gráfico. Así como variables relacionadas con la tutorización y problemática asociada al desarrollo del TFG.

El cuestionario fue elaborado usando la herramienta Google Forms. Se administró, previo consentimiento de la Facultad de Ciencias de la Salud, desde la Administración de Ciencias de la Salud, usando el correo institucional de los estudiantes. En este correo, se especificaba el asunto y en el cuerpo del correo se explicaba cuál era el objetivo del análisis y se solicitaba la colaboración, garantizado el anonimato, al no usar ningún tipo de identificación del participante. El estudiante disponía de 15 días para responder a la e-encuesta. En este periodo, se recordó la participación por email y por grupo de WhatsApp gestionado por los delegados de clase. Dicho cuestionario fue enviado el 23 de marzo de 2019 y el 20 de abril de 2020.

Para el análisis estadístico se usó el programa estadístico The R Project for Statistical Computing versión 3.6.3¹⁴. Se determinó la distribución de frecuencias para las variables cualitativas y para analizar asociación entre ellas se utilizó el test de la Ji cuadrado. El contraste de hipótesis se consideró estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0,05.

3. RESULTADOS

El total de estudiantes matriculados en esta asignatura en el curso 2018/2019 fue de 145 (participación del 41%) y en el curso 2019/2020 estaban matriculados 146 (participación del 56,2%)¹⁶.

La mediana de edad de los participantes fue de 22 [21;24]. La frecuencia de género fue de 24 hombres (14,8%) y de 138 mujeres (85,2%).

El tipo de TFG se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipología del TFG en la titulación de Enfermería

	Total n=162	Enfermería 2018/2019 n=80	Enfermería 2019/2020 n=82	p-valor
	n(%)	n(%)	n(%)	
Intervención profesional relacionada con la titulación.	38(23,5)	20(25)	18(22)	p=0,02
Revisiones bibliográficas	109(67,3)	48(60)	61(74,4)	
Trabajo investigación	15(9,3)	12(15)	3(3,7)	

Tabla 2. Capacitación adecuada en la elaboración del TFG

	Total n=162	Enfermería 2018/2019 n=80	Enfermería 2019/2020 n=82	p-valor
	n(%)	n(%)	n(%)	
Búsqueda bibliográfica	84(51,8)	45(56,3)	39(47,6)	0,23
Lectura crítica	97(59,9)	50(62,5)	47(57,3)	0,52
Síntesis de contenidos	85(52,5)	40(50)	45(54,9)	0,52
Gestión (selección y organización) de la información científica	71(43,8)	34(42,5)	27(45,1)	0,83
Análisis y razonamiento crítico	83(51,2)	36(45)	47(57,3)	0,29
Aprendizaje autónomo	86(53,1)	47(58,8)	39(47,6)	0,24
Expresión escrita y/o redacción científica	80(49,4)	44(55)	36(43,9)	0,36
Comunicación oral	81(50)	42(52,5)	39(47,6)	0,72
Comunicación y lenguaje gráfico	74(45,7)	38(47,5)	36(43,9)	0,92
Elaboración de propuesta de TFG de manera autónoma	72(44,4)	40(50)	32(39)	0,08

Tabla 3. Determinantes formativos y de tutorización

	Total n=162	Enfermería 2018/2019 n=80	Enfermería 2019/2020 n=82	p-valor
	n(%)	n(%)	n(%)	
Has recibido alguna sesión informativa sobre la organización y elaboración del TFG	116(71,6)	61(76,3)	55(67,1)	0,26
Esta formación ha sido por parte del tutor	102(88,7)	56(93,3)	46(83,6)	0,17
Esta formación ha sido adicional	9(11)	1(3,3)	8(15,4)	0,14
Esta formación ha sido extrauniversitaria	1(1,3)	-	1(,3)	1
Esta formación ha sido por la ULPGC	17(19,5)	12(32,4)	5(10)	0,01
La elección del tutor/a para realizar el TFG fue en el curso académico anterior	55(33,9)	35(43,8)	20(24,4)	0,014
La elección y aceptación por parte del tutor/a ha sido fácil	104(64,2)	62(77,5)	42(51,2)	0,0009
Has concretado el tema del TFG sin ayuda de tu tutor/a	106(65,4)	58(72,5)	48(58,5)	0,08
Has mantenido tutoría individual relacionada con la elaboración de tu TFG	134(82,7)	65(81,3)	69(84,2)	0,77
Has mantenido tutoría grupal relacionada con la elaboración de tu TFG	82(50,6)	39(48,8)	43(52,4)	0,75
¿Consideras tener los conocimientos y habilidades necesarios, en esta etapa inicial, para realizar el TFG?	85(52,5)	40(50)	45(54,9)	0,64
Cuentas con un calendario planificado de tutorías para el seguimiento de tu TFG	31(19,1)	23(28,8)	8(9,8)	0,004
Conoces el documento orientativo para la elaboración del TFG	154(95,1)	76(95)	78(95,1)	1
Conoces la política de plagio y honestidad académica en la elaboración de un trabajo académico.	141(87)	69(86,3)	72(87,8)	0,95
Conoces las competencias específicas relacionadas con la realización del TFG	113(69,8)	46(57,5)	67(81,7)	0,0015
Utiliza en la elaboración de sus trabajos académicos algún gestor bibliográfico	54(33,3)	26(32,5)	28(34,2)	0,95
Opinas que el seguimiento tutorizado debería ser:				<0.001
- Mensual	31(19,1)	20(25)	11(13,4)	
- Quincenal	93(57,4)	52(65)	41(50)	
- Semanal	38(23,5)	8(10)	30(36,6)	
Opinas que las tutorías deberían ser:				0,73
- 100% individual	50(30,9)	26(32,5)	24(29,3)	
- 50% individual-50% grupal	28(17,3)	15(18,8)	13(15,9)	
- 75% individual-25% grupal	84(51,9)	39(48,8)	45(54,9)	
Opinas que la asignatura TFG debería ser:				0,5
- Anual	125(77,2)	64(80)	61(74,4)	
- Semestral	37(22,8)	16(20)	21(25,6)	

Destacar que el 69,2% de los estudiantes han mantenido entre 1-3 tutorías durante el desarrollo de su TFG; un 25,6% entre 4-8 tutorías y un 5,3% más de 9 tutorías.

Más del 80% de los estudiantes en ambos periodos no consideran que el TFG evidencie todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la titulación ($p=0,01$)

El 55,2% de los participantes proponen propuestas de mejoras relacionadas con esta asignatura; 87% en el curso 2018/2019 y un 34,2% en el curso 2019/2020. Estas propuestas fueron clasificadas en varias categorías (Tabla 4).

Tabla 4. Propuestas de mejora en la asignatura TFG

	Total n=75	Enfermería 2018/2019 n=47	Enfermería 2019/2020 n=28	p-valor
	n(%)	n(%)	n(%)	
Formación	29(38,7)	21(44,7)	8(28,6)	0,25
Organización	36(48)	25(53,2)	11(39,3)	0,35
Evaluación	3(4)	1(2,1)	2(7,1)	0,55
Mejoras curriculares	3(4)	2(4,3)	1(3,6)	1
Utilidad del TFG	14(18,7)	6(12,8)	8(28,6)	0,16
Satisfacción con el tutor	10(13,3)	1(2,1)	9(32,1)	0,0004

4. DISCUSIÓN

Partiendo de las limitaciones que tiene un estudio descriptivo de estas características, con una muestra de conveniencia y de participación voluntaria a través de la cumplimentación de un e-formulario, hay que destacar que a la hora de generalizar los resultados hay que hacerlo con cautela. Diversos autores¹⁵⁻¹⁷ consideran una tasa adecuada de respuesta del 50% utilizando esta metodología. No obstante, los datos de participación en el curso 19/20 superan esa barrera del 50% (56,2%) en relación al curso 18/19 (41%), por lo que los datos pueden no establecer una causa, dada la naturaleza del estudio, pero sí una descripción de una realidad que permiten extraer conclusiones y realizar propuestas.

En este sentido, y desde el punto de vista de las tipologías de los TFG, es destacable que son las revisiones bibliográficas las más frecuentes (67,3%), seguidas de las intervenciones profesionales relacionadas con la titulación (23,5%) y los trabajos de investigación, a gran distancia (9,3%). La posible explicación de este hecho puede estar relacionada con las competencias propias del grado³ que no incluyen específicamente habilidades en investigación, y sí otras señaladas por algunos autores¹⁸. Como resultado de esto, no existe en el Grado de Enfermería de la ULPGC, una asignatura que desarrolle contenidos de manera específica relacionados con la metodología de la investigación, aun cuando, de manera transversal, en algunas asignaturas el profesorado puede introducir contenidos generales sobre la misma, o sobre cómo realizar revisiones bibliográficas sistemáticas o narrativas, lo que conduce a un ajuste en la tipologías de los TFG desarrollados por el alumnado; ello explicaría el resultado que se observa en la Tabla 1. Finalmente, estos datos podrían ser acordes con la realidad asistencial, ya que, en general, se desarrolla una mayor actividad investigadora relacionada con las revisiones bibliográficas e intervenciones profesionales que con la investigación clínica o preclínica (ensayos clínicos o investigación experimental preclínica).

Un dato relevante es que el estudiantado manifiesta un alto grado de autonomía para realizar sus propuestas de TFG (65,4%). Una de las explicaciones de este resultado puede encontrarse en la flexibilidad que permite la normativa⁶⁻⁸. El resto de sujetos participantes (34,5%), espera a que el tutor le oriente y le indique el tema a abordar. Quizás las dificultades en asumir competencias investigadoras o bien, la desmotivación por el hecho de ser una tarea de carácter obligatorio que no les atrae pueda explicar los datos de la Tabla 2. Algunos autores¹⁷ han puesto de relieve que el estudiantado muestra dificultades para asumir competencias relacionadas con habilidades en materia de revisión bibliográfica, lectura crítica y organización de la información científica para su análisis crítico y síntesis. Estas dificultades se dan también en la redacción del texto y en la exposición verbal de la misma.

Es de destacar que más de la mitad de los sujetos participantes ha recibido alguna formación sobre la organización y elaboración de un TFG, fundamentalmente por parte del tutor, siendo poco relevante la desarrollada por la propia institución. Existen variaciones entre un año académico y otro, respecto a la implicación del tutor en la formación, siendo mayor en el curso 18/19 que en el 19/20, años en los que han sido discutido por parte de la ULPGC aspectos relativos al reconocimiento de la dedicación de los tutores a las direcciones de TFG y el impacto en su encargo docente, lo que también ha podido condicionar las dificultades apreciadas a la hora de la elección y aceptación del tutor. Esta es una cuestión que abordan distintos autores^{8,17}, que apuntan a la falta una regulación efectiva de la forma de elección, asignación y distribución de estudiantes y tutores para la dirección del TFG. Al no existir una asignación automática de estudiantes al igual que se hace con las restantes asignaturas, es el profesor o profesora, cumpliendo al menos el mínimo que conforme a la normativa vigente le corresponde tutorizar, quien decide a qué estudiantes tutela, de modo que habrá profesores que tutorizan el número mínimo y otros que superan un máximo no definido, según el Reglamento vigente⁶. Esto provoca una distorsión en la carga docente de ese profesor en relación a otros de la misma categoría académica.

Si bien, el 69,2% de los estudiantes han mantenido entre 1-3 tutorías durante el desarrollo de su TFG, la planificación de las tutorías mediante un calendario bajó del 28,8% en el curso 18/19 a un 9,8% en el curso 19/20. Es cierto que las

circunstancias sanitarias en las que se ha desarrollado este curso puede haber condicionado la planificación de las tutorías. A pesar de ello, al margen la planificación de las mismas, las tutorías se han estado celebrando en un porcentaje alto. Ahora bien, la cuestión es cuántas tutorías son necesarias. El Reglamento⁶ no lo aclara y la respuesta dependerá también del nivel competencial de estudiantes y tutores, así como de la motivación que el estudiante tenga a la hora de abordar este trabajo.

En general, los estudiantes conocen, en un alto porcentaje, aspectos relativos a la orientación para la elaboración de un TFG en relación a la política de plagios y las competencias; sin embargo, cuestionan su valor académico, al estimar que con la elaboración y defensa del TFG no pueden demostrar todas las competencias adquiridas a lo largo de su proceso de aprendizaje, considerando, además, que su valor social es escaso y resulta de poca utilidad para la mejora del desempeño profesional y la empleabilidad. Este es un aspecto en el que coinciden otros autores^{11,19}, que plantean la posibilidad de que la elaboración del TFG esté disponible solo para aquellos y aquellas estudiantes con mayor motivación en la investigación, mientras que el resto enfocaría su trabajo final a otras actividades que puedan considerar de mayor valor académico y social. Una posible solución sería modificar el actual TFG e incluir la ejecución de una prueba final objetiva de competencia profesional¹³. Esta situación se confirma por el hecho de que los estudiantes muestran unas capacidades para el desarrollo de un TFG un tanto ajustadas, que en los casos más favorable se sitúan en torno al 50% en el curso 18/19 y no alcanza este valor en el curso 19/20 (Tabla 2), siendo significativo el ítem elaboración de propuesta de TFG de manera autónoma ($p < 0,08$), a pesar de que el 65,4% dice haber concretado su trabajo sin la ayuda del tutor (tabla 3), lo que podría parecer incongruente, salvo que esas propuestas iniciales resulten extensamente modificadas por los tutores, una vez aceptan la tutorización del trabajo. Lo cierto es que el estudiante puede sentirse desmotivado por esta falta de habilidades y porque ve poco recompensado su esfuerzo en la evaluación⁸, lo que puede generar insatisfacción y afectar a la relación con su tutor^{17,19}.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

Lo hasta aquí descrito hace necesario introducir algunos cambios en, al menos, tres aspectos:

1. Mejora de los procesos de asignación de tutores: Es preciso introducir no solo un mínimo, sino también un máximo de trabajos que puedan ser tutorizados por cada profesor. Por otra parte, a fin de hacer sinergia, los tutores pueden organizarse en seminarios o talleres que aglutinen a un grupo de profesores y de estudiantes por líneas de trabajo, a fin de que todos los estudiantes puedan contar con asesoría experta en distintas materias, sin perjuicio de que cuente con un *tutor principal*. Este sistema permitiría, además, una *pre-evaluación* en el contexto del seminario, que daría mayores garantías de la idoneidad y corrección del trabajo en el momento de su entrega y defensa.
2. Elaborar un manual de competencias del *Día 1*, en colaboración con las organizaciones profesionales y los empleadores, que disponga de rúbricas con niveles de adquisición de las competencias claramente definidos.
3. Definir tipologías de trabajo que permitan objetivar la consecución de la finalidad del TFG, que es evaluar las competencias asociadas al título, de la manera más completa y amplia posible y adecuada a las exigencias del Marco de cualificaciones propio. En este sentido, la propuesta es vincular el Practicum con el TFG de modo que el estudiante realice una prueba objetiva final de competencia profesional, que se acompañaría de un documento escrito en el que el estudiante reflexione y fundamente sus decisiones clínicas, aportando evidencias de vanguardia.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, nº 260, (30-10-2007)

[2] ORDEN CIN/2134/2008, de 3 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de enfermero. Boletín Oficial del Estado, nº 174, (19-7-2008)

[3] Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. Boletín Oficial del Estado, nº 185, (3-8-2011)

[4] Real Decreto 96/2014, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de

octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, nº 55 (5-3-2014)

[5] Ministerio de Educación, Cultura. Decreto 22/2015, de 23 de enero, por el que se establecen los requisitos de expedición del Suplemento Europeo a los títulos regulados en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y se modifica el Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. Boletín Oficial del Estado, de 7 de febrero de 2015, núm. 33. Referencia: BOE-A-2015-1158. [consultado 28 de agosto de 2020]. Disponible: <https://bit.ly/35RSqBe>

[6] Reglamento general de los Trabajos de Fin de Grado y de fin de máster de las titulaciones oficiales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno de la ULPGC de 28 de noviembre de 2019 (BOULPGC 5 diciembre 2019). [consultado 3 de septiembre de 2020]. Disponible: <https://bit.ly/3mCrZ8r>

[7] Rekalde I. ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? Un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de competencias. RCED. [Internet]. 2012 [consultado el 12 de septiembre de 2020]; 22 (2):179-93. Disponible: <https://bit.ly/3kyF54W>

[8] Battaner E, González C, Sánchez JL. El trabajo de Fin de Grado (TFG) en las universidades españolas. Análisis y discusión desde las defensorías universitarias. RUED@. [Internet]. 2016 [consultado el 12 de septiembre de 2020]; 1:43-79. Disponible: <https://bit.ly/3mwcHC6>

[9] Meneses A, Pacheco E, Diz J, Blanco JM. Análisis de los trabajos fin de Grado de Enfermería. Metas de Enferm. 2012; 15(8):72-76.

[10] Roca N, Morera, MJ, Roldán J, Ramió A. Trabajo final de grado y plan de acción tutorial en el curriculum del grado en enfermería. Diseño, desarrollo y evaluación. Enferm Global. [Internet] 2016 [consultado 13 de septiembre de 2020]; 15(2):143-156. Disponible: <https://bit.ly/32LB5Yt>

[11] Feather D, Anchor J, Cowton C. Supervisors' perceptions of the value of the undergraduate dissertation. The International Journal of Management Education, 2014; 12(1): 14-21.

[12] Sáiz M, Prieto B, Hoyuelo F, Cámara J. Validación de una escala de la satisfacción de los estudiantes con los trabajos de fin de titulación. Electronic Journal of Research in Educational 2019;17(1):169-192.

[13] Fuertes MT, Balaguer MC. El Trabajo de Fin de Grado como elemento de mejora de la calidad en la evaluación del módulo Prácticum: propuesta de la Universitat Internacional de Catalunya (UIC). REDU. Revista de Docencia Universitaria [Internet] 2012 [consultado el 13 de septiembre de 2020];10(2): 329-343. Disponible: <https://bit.ly/3mEdS2A>

[14] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020. Disponible: <https://www.R-project.org/>.

[15] De Marchis G. La validez externa de las encuestas en la " web ". Amenazas y su control. Estudios sobre el mensaje periodístico. [Internet]. 2012 [consultado el 12 de septiembre de 2020]; 18: 263-72. Disponible: <https://bit.ly/31DOKh5>

[16] Aerny N, Domínguez-Berjón MF, Astray J, Esteban-Vasallo M, Blanco L, Lópaz M. Tasas de respuesta a tres estudios de opinión realizados mediante cuestionarios en línea en el ámbito sanitario. Gac Sanit. [Internet]. 2012; [consultado el 12 de septiembre de 2020]; 26(5):477-79. Disponible: <https://bit.ly/2z04DSD>

[17] Montesdeoca-Ramírez DC, Medina-Castellano C, Hernández C & Hernández P(2019): Análisis del Trabajo Final de Grado en la titulación de Enfermería. En Sánchez D, Ravelo A, Travieso C, Alonso J, Canino J, Pérez S. VI Jornadas Iberoamericana de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC. Libro de Actas. Pp:313-320. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ISBN:978-84-09-14325-2.

[18] Díaz-Vázquez R, García-Díaz A, Maside JM, Vázquez-Rozas E. El Trabajo de Fin de Grado: fines, modalidades y estilos de tutorización. REDU. Revista de Docencia Universitaria [Internet] 2018; [consultado 12 de septiembre de 2020]; 16(2):159-175. Disponible: <https://bit.ly/365eRTJ>

[19] Tamayo J, Martínez-Román J, Gamero J, Romero J, Delgado-González L. Añadiendo valor a los trabajos de fin de Grado: Una propuesta interdisciplinar. e-Publica [Internet] 2019 [consultado el 12 de septiembre de 2020];25: 1-20. Disponible: <https://bit.ly/3hNkckD>

Análisis del trabajo de fin de grado en la titulación de graduado/a en veterinaria por la ULPGC

Juan Alberto Corbera^{*a}, María del Carmen Muñoz^a, Inmaculada Morales^a, Alberto Arencibia^b,
Carmen Delia Medina Castellano^c

^a Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, ^b Departamento de Morfología, ^c Departamento de Enfermería.

35001- Las Palmas de Gran Canaria.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Canarias, España.

ABSTRACT

La realización de los Trabajos de Fin de Grado en Veterinaria ha seguido lo estipulado en la memoria de verificación del título. Comienza la organización de los TFG en el curso 2014-2015 (n=13) y se analizan los resultados hasta la convocatoria ordinaria del curso 2019-2020. Se estudian un total de 339 TFGs presentados. La temática más demandada de los trabajos por áreas de conocimiento es la más relacionada con las actividades de la profesión vinculadas a la Clínica y la Sanidad Animal (75,4%) como son las áreas de Medicina y Cirugía Animal (45,4%), Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas (15,9%) y Sanidad Animal (14,5%). Se realiza un análisis de la dedicación del profesorado a la tutorización de los TFGs y también se analiza la dedicación del profesorado a la constitución de los tribunales.

Palabras clave: Trabajo fin de grado, veterinaria, evaluación de competencias.

1. INTRODUCCIÓN

La realización de un Trabajo de Fin de Título (TFT) tiene por objetivo elaborar un trabajo en el que el estudiante universitario desarrolle las competencias y los conocimientos adquiridos, teóricos y prácticos como culminación de sus estudios y como preparación para el desempeño futuro de actividades profesionales en el ámbito correspondiente a la titulación obtenida. La superación del Trabajo de Fin de Grado (TFG), en su caso, da paso al ejercicio profesional. Se debe tener en cuenta que el Grado en Veterinaria tiene adscripción nivel III (Máster) en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior en España (MECES).

1.1 Fuentes de evaluación. En la memoria de verificación del Título de Graduado/a en Veterinaria por la ULPGC¹, el TFG se estructura en dos fuentes de evaluación:

- **Evaluación de Competencias Objetiva y Estructurada mediante e-PORTAFOLIO:** La comisión de TFT del Grado aprueba anualmente un "Portafolio", cuyos contenidos se elaborarán a partir de las propuestas de todas las asignaturas implicadas en la verificación de las competencias del día uno. El portafolio, se cumplimentaba hasta el curso 2018-2019 mediante un documento en formato papel, y desde 2019-2020 mediante una aplicación informática denominada e-portfolio.

El portafolio (ahora e-portafolio) recoge la calificación de la evaluación de cada uno de los criterios de evaluación para cada uno de los objetivos diseñados para cada una de las competencias del día uno mediante actividades específicas de evaluación diseñadas en las asignaturas.

Las actividades de evaluación se desarrollan en las asignaturas Prácticas clínicas, Prácticas Externas y Clínica Ambulante I y II y en ambos Rotatorios clínicos (optativos); estas asignaturas se imparten en el quinto curso del Grado en Veterinaria. Cada actividad es evaluada por el equipo docente asignado en el e-portfolio por la comisión correspondiente a cada asignatura. El portafolio detalla la rúbrica de evaluación que cada evaluador debe tener en consideración para valorar la ejecución de la competencia. El portafolio se redacta en inglés. Se trata pues de una Evaluación de Competencias Objetiva y Estructurada utilizando como evidencia de la misma el e-portafolio.

La calificación es ponderada y se calcula exclusivamente para la calificación de otras asignaturas de quinto curso del Grado en Veterinaria: Prácticas Clínicas, Prácticas Externas y Clínica Ambulante I y II y Rotatorios Clínicos (optativos); siendo sólo un requisito su culminación para la presentación del TFG.

- **Exposición pública del trabajo de fin de grado:**

Cada estudiante debe desarrollar un TFT que se evaluará mediante exposición pública ante un tribunal. Se trata de un trabajo de investigación y/o de carácter profesional que deberá versar sobre alguno de los aspectos que haya desarrollado durante las prácticas externas o rotatorio clínico. Lo que supone que a través de los resultados del aprendizaje se garantizan las competencias generales que el artículo 7.2 del Real Decreto 1027/2011 atribuye al nivel 3 del MECES. En el caso del Grado en Veterinaria por la ULPGC, los formatos de TFT a exponer pueden ser algunos de los siguientes:

a) Trabajos de investigación, desarrollo e innovación, y trabajos experimentales relacionados con Veterinaria, que podrán desarrollarse en Departamentos o Centros universitarios, Centros de investigación, empresas y otras instituciones afines. En el caso de llevarse a cabo en colaboración con empresas deberá acreditarse el interés de su responsable legal por colaborar en el TFT.

b) Trabajos de carácter profesional directamente relacionados con Veterinaria

c) Otros trabajos que corresponderán a ofertas de los Departamentos o de los propios estudiantes, no ajustadas a las modalidades anteriores, como pueden ser:

- Exposición de un Caso o Casos Clínicos
- Estudio clínico/patológico retrospectivo o prospectivo.
- Revisión bibliográfica sobre la patogenia, estrategias diagnóstica, terapéutica y/o de control novedosas (inferior a 5 años) de una enfermedad.
- Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos
- Elaboración de una Guía de Buenas Prácticas de Higiene
- Elaboración de un programa sanitario o de Medicina Preventiva de una explotación ganadera o núcleo zoológico.
- Elaboración de un informe básico de salud, producción y bienestar.
- Elaboración de un informe pericial
- Elaboración de proyectos básicos de explotaciones ganaderas

En el caso de estudiantes matriculados en la Facultad de Veterinaria de la ULPGC y que se encuentren en un programa de intercambio pueden realizar el TFT en el centro receptor, excluyendo el portafolio. Para ello deben proponer título, tutor y cotutor, caso de existir, durante el primer mes de su estancia en el otro centro. Este proyecto debe ser aprobado por la Comisión de TFT.

1.2. Criterios de evaluación. La evaluación de esta materia tiene dos componentes que son obligatorios:

1.2.1 Evaluación de Competencias Objetiva y Estructurada (ECO). El estudiante debe acudir a distintos departamentos para realizar la evaluación de las competencias diseñada y aprobada por la comisión relativa a la asignatura a la que se asignan los criterios de ejecución de objetivos de aprendizaje. Cada estudiante dispone de acceso a su e-portfolio que describe y recoge todas las competencias del día uno que se espera que el estudiante alcance, de tal forma que el estudiante es evaluado siguiendo los criterios y directrices que se definen en los proyectos de las asignaturas² a las que se adscriben los distintos objetivos.

1.2.2 Exposición pública de un trabajo. El estudiante debe realizar una exposición pública ante un tribunal de un Trabajo de Fin de Grado que versa sobre alguno de los aspectos que haya desarrollado durante las prácticas externas o rotatorio clínico. La documentación y presentación del trabajo se realiza en inglés. Para la valoración final del documento, del tutor y de la presentación la Comisión de TFG ha aprobado una rúbrica de evaluación que se encuentra publicada en la Web de la Facultad (apartado Formación/Trabajo de Fin de Grado)³. La calificación final de la asignatura se pondera mediante una valoración del tutor (30% de la nota final), documento presentado (ponderación del 50%) y finalmente valoración de la exposición y defensa ante el tribunal (20%). El tutor dispone de una rúbrica que entrega en el momento de la presentación del TFG al tribunal.

Por todo lo dicho anteriormente, el TFT tiene además como resultado final la verificación final de que el estudiante ha adquirido las competencias en el momento de la graduación definidas por la EAEVE como “List of Recommended

Essential Competences at Graduation: Day-One Skills” y que se pueden encontrar en su versión más actualizada en la página Web de la EAEVE⁴.

2. METODOLOGÍA

2.1 Población.

Se incluyeron en el presente estudio todos los TFGs presentados en el Grado en Veterinaria por la ULPGC desde el curso 2014-2015 hasta el curso 2019-2020 (N = 339). Además, para la recogida de la opinión de los estudiantes se utilizó un cuestionario con variables relacionadas con la capacitación en competencias específicas: búsqueda bibliográfica, lectura crítica, síntesis de contenidos, gestión de la información científica, análisis y razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, expresión escrita y redacción científica, comunicación y lenguaje gráfico. Así como variables relacionadas con la tutorización y problemática asociada al desarrollo del TFG.

El cuestionario fue elaborado usando la herramienta Google Forms. Se administró, previo consentimiento de la Facultad de Veterinaria, usando el correo institucional de los estudiantes. En este correo, se especificaba el asunto y en el cuerpo del correo se explicaba cuál era el objetivo del análisis y se solicitaba la colaboración, garantizado el anonimato, al no usar ningún tipo de identificación del participante. El estudiante disponía de 15 días para responder a la e-encuesta. La encuesta de satisfacción, por motivos de protección de datos sólo pudo ser completada a los estudiantes del curso 2019-2020.

2.2 Variables.

Se consultó la base de datos institucional (discoverer.ulpgc.es) gracias a la cesión de datos por parte del decanato de Veterinaria. Para el análisis de los datos no se utilizaron los datos personales de los estudiantes y los profesores con la finalidad de garantizar una protección de datos de carácter personal y se recogieron los siguientes datos que eran públicos en el momento de la publicación de las actas y la convocatoria de los tribunales: Nombre del estudiante, Título del TFG, Fecha de lectura, Calificación, Nombre de los tutores, Nombre de los miembros del tribunal.

A partir de estos datos se determinan las variables: convocatorias, género y áreas de conocimiento.

2.3 Análisis estadístico.

Se utilizó Microsoft Excel para hacer el análisis estadístico descriptivo.

3. RESULTADOS

3.1 Organización.

No se aprecian diferencias entre la organización establecida en el documento de verificación del título aprobado para el diseño del título con la ejecución del TFG a lo largo de los años estudiados.

3.2 Tipología del trabajo.

Por el título del trabajo no se puede establecer la tipología del trabajo, para conocer la distribución por tipo de trabajo se utilizó la información recopilada del cuestionario. Según los estudiantes que respondieron al cuestionario (n=23), el 13% (n=3) realizan trabajos de revisiones bibliográficas, el 8,7% (n=2) son trabajos relacionados con la actividad profesional y el 78,3% (n=18) son trabajos de investigación.

3.3 Población.

Se incluyeron en el estudio un total de 339 TFGs presentados desde la implantación del grado en Veterinaria desde el curso 2014-2015 hasta el curso 2019-2020.

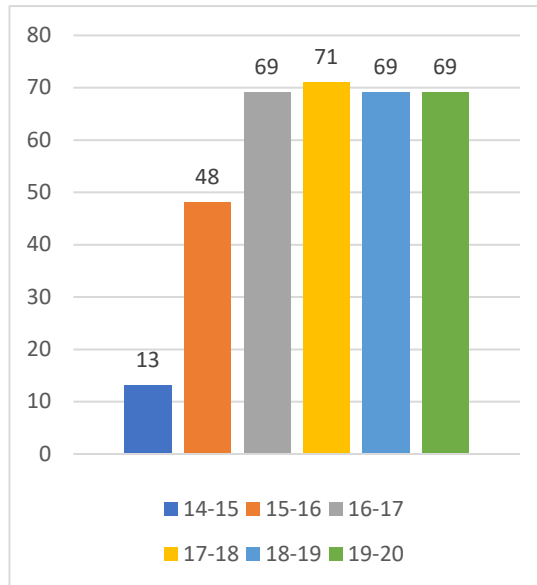


Figura 1. Distribución del número de TFGs por curso académico.

La distribución por género de los estudiantes fue de 258 mujeres (76%) y de 81 hombres (24%). En relación a los cursos académicos la distribución por cursos fue la siguiente:

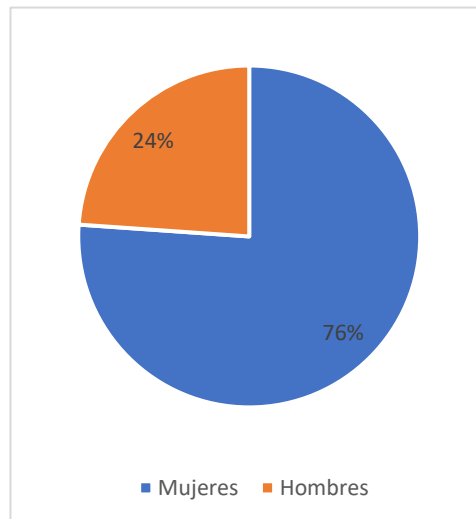


Figura 2. Distribución del número de TFGs por género.

La distribución de TFGs presentados por convocatoria ha sido analizada y los datos se han representado en la siguiente gráfica. Se debe tener presente que, en el momento de realizar este análisis, sólo se ha desarrollado la convocatoria ordinaria en el último curso (2019-2020) motivado por la pandemia de Covid 19. En estos momentos quedan 41 estudiantes por ser evaluados en el curso 2019-2020.

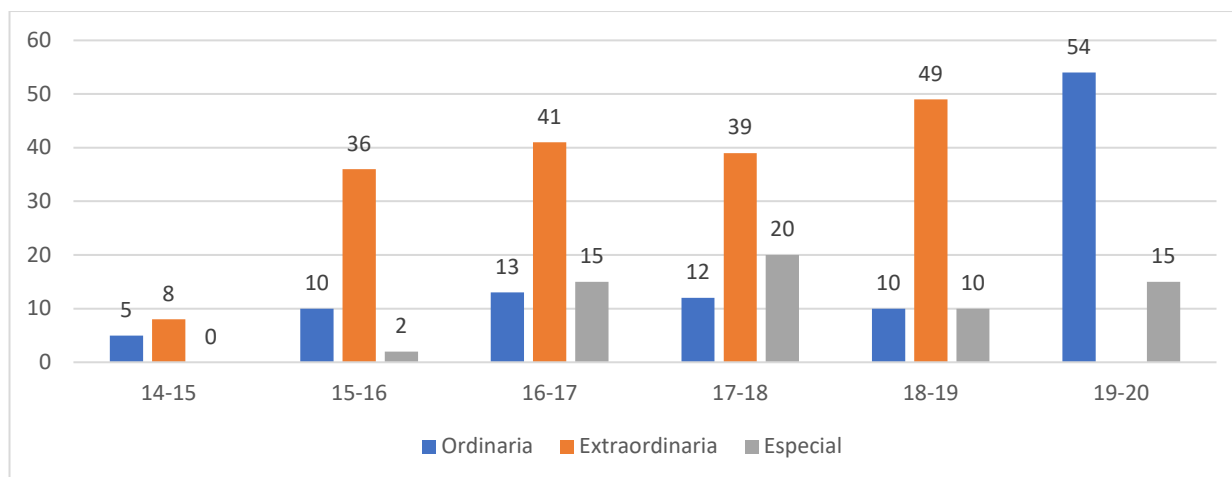


Figura 3. Distribución del número de TFGs por convocatoria y curso académico.

Los resultados de los cursos 2015-2016 al 2018-2019 demuestran que el promedio de estudiantes que se evalúan en la convocatoria ordinaria es del 18% de los que se presentaron en cada año (21%, 19%, 17% y 14%, respectivamente). En la convocatoria extraordinaria se evalúan el 65% de los presentados en cada año (75%, 59%, 55%, 71%, respectivamente). Mientras que en la convocatoria especial se evalúan como promedio el 22% de los presentados en cada año (22%, 28%, 14%, 22%, respectivamente).

3.4 Áreas de conocimiento

Para la asignación de los trabajos a áreas de conocimiento se ha utilizado el área de conocimiento del tutor del TFG, tal y como se recoge en el Reglamento de TFG del título de Grado en Veterinaria por la ULPGC. La distribución de TFGs por áreas de conocimiento y número de PDI de las distintas áreas que han tutorado estudiantes durante los años estudiados se representan en la siguiente tabla y gráfico.

Área de conocimiento	TFGs presentados	Número de tutores	Ratio TFG:Tutor
Medicina y Cirugía Animal (MCA)	154 (45,4%)	23 (31,9%)	6,7
Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas (AAPC)	54 (15,9%)	11 (15,3%)	4,9
Sanidad Animal (SA)	49 (14,5%)	10 (13,9%)	4,9
Nutrición y Bromatología (NyB)	32 (9,4%)	7 (9,7%)	4,6
Producción Animal (PA)	18 (5,3%)	9 (12,5%)	2,0
Parasitología (PARA)	18 (5,3%)	4 (5,6%)	4,5
Toxicología (TOX)	8 (2,4%)	4 (5,6%)	2,0
Microbiología (MIC)	4 (1,2%)	2 (2,8%)	2,0
Física (FIS)	1 (0,3%)	1 (1,4%)	1,0
Genética (GEN)	1 (0,3%)	1 (1,4%)	1,0
TOTAL	139 (100%)	72 (100%)	3,4 (promedio)

Tabla 1. Distribución TFGs por áreas de conocimiento y por tutores.

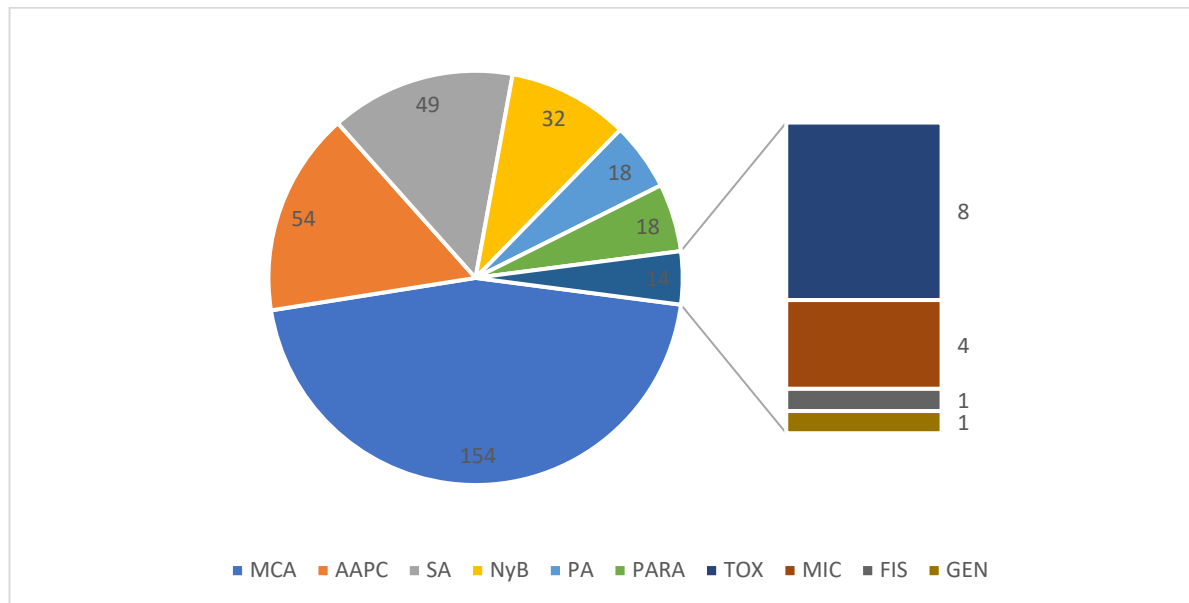


Figura 4. Distribución del número de TFGs por áreas de conocimiento

Con la finalidad de estudiar la distribución de TFGs entre el profesorado en las distintas áreas se ha realizado un estudio estadístico que descriptivo cuyos resultados se muestran en la tabla.

Área de conocimiento	Promedio de TFG por tutor	Mediana	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Medicina y Cirugía Animal (MCA)	6,8	7	3,63	1	12
Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas (AAPC)	4,8	5	2,68	1	9
Sanidad Animal (SA)	4,7	4	2,94	1	9
Nutrición y Bromatología (NyB)	4,4	3	3,59	1	10
Producción Animal (PA)	2,1	1	1,53	1	5
Parasitología (PARA)	4,5	5,5	2,38	1	6
Toxicología (TOX)	2	2	0,81	1	3
Microbiología (MIC)	2	2	1,41	1	3
Física (FIS)	1	1	-	1	1
Genética (GEN)	1	1		1	1
TOTAL	4,7	4	3,35	1	12

Tabla 2. Estudio estadístico de la distribución de TFGs entre el profesorado en las distintas áreas

Constitución de tribunales.

Con la finalidad de evaluar a los estudiantes en tribunales, éstos están compuestos por un presidente (que tiene que ser del área de conocimiento del tutor y del trabajo), un secretario y un vocal que son elegidos por sorteo en la Comisión de TFG. Los resultados obtenidos de la constitución de los tribunales por áreas son los siguientes:

Área de conocimiento	Tribunales	Número de profesores	Ratio Tribunales:Profesor
Medicina y Cirugía Animal (MCA)	249 (24,6%)	26 (23,6%)	9,6
Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas (AAPC)	147 (14,5%)	15 (13,6%)	9,8
Producción Animal (PA)	120 (11,8%)	13 (11,8%)	9,2
Sanidad Animal (SA)	105 (10,4%)	10 (9,1%)	10,5
Parasitología (PARA)	74 (7,3%)	5 (4,5%)	14,8
Biología* (BIO)	62 (6,1%)	11 (10,0%)	5,6
Bioquímica (BQ)	36 (3,6%)	3 (2,7%)	12,0
Nutrición y Bromatología (NyB)	36 (3,6%)	7 (6,4%)	5,1
Microbiología (MIC)	32 (3,2%)	3 (2,7%)	10,7
Toxicología (TOX)	31 (3,1%)	4 (3,6%)	7,8
Estadística (EST)	23 (2,3%)	1 (0,9%)	23,0
Fisiología (FISIO)	22 (2,2%)	2 (1,8%)	11,0
Tecnología de los Alimentos (TEC)	21 (2,1%)	3 (2,7%)	7,0
Farmacología (FAR)	17 (1,7%)	2 (1,8%)	8,5
Genética (GEN)	17 (1,7%)	1 (0,9%)	17,0
Inmunología (IMN)	12 (1,2%)	1 (0,9%)	12,0
Física (FIS)	6 (0,6%)	2 (1,8%)	3,0
Química (QUI)	4 (0,4%)	1 (0,9%)	4,0
TOTAL (promedio)	1014	110	9,2

* En este grupo se integran todas las áreas del Departamento de Biología.

Tabla 3. Distribución de tribunales de TFG y profesorado en las distintas áreas de conocimiento.

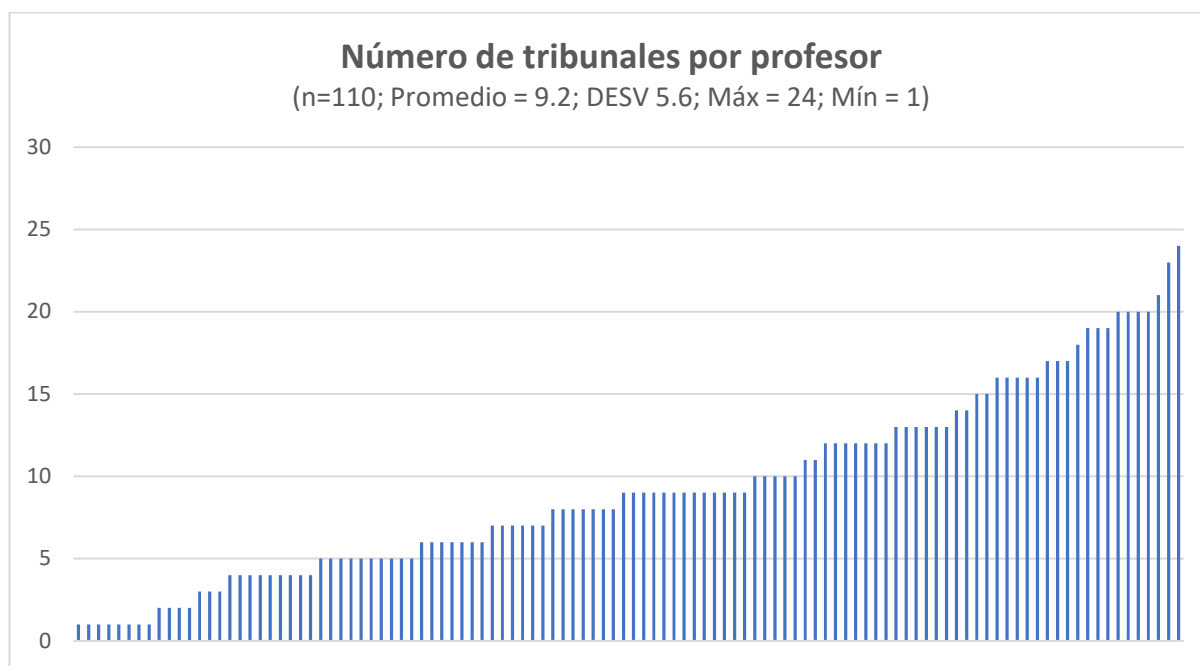


Figura 5. Distribución del número de tribunales en los que ha participado cada profesor de la Facultad de Veterinaria

4. DISCUSION

En relación al porcentaje de hombres y mujeres, se mantiene la misma tendencia que en los últimos años, en los que la proporción de hombres es inferior a la proporción de mujeres con una proporción anual que varía anualmente entre el 70 y 80% de mujeres en los estudiantes matriculados en el Grado en Veterinaria según se recoge en la memoria anual de resultados del centro. Por tanto, no parece haber ninguna relación entre el género de los estudiantes y la finalización de los estudios.

Relacionado con las convocatorias, debido a que el número de alumnos que egresan en el primer año del Grado es reducido (N=13), no puede utilizarse este curso como un año representativo de la evolución del número de estudiantes que se presentan por convocatoria. Tampoco puede utilizarse el último curso (2019-2020) por los efectos de la pandemia de coronavirus que provocaron que se retrasara al mes de julio la convocatoria ordinaria. Es por esto por lo que se aumenta considerablemente el número de estudiantes en la convocatoria. Quedan 41 estudiantes sin evaluar que pueden presentarse a la convocatoria extraordinaria prevista para octubre de 2020 y el resto quedaría pendiente de evaluación para la convocatoria especial del curso 2020-2021.

Según nuestros resultados se puede concluir que el promedio de estudiantes que se evalúan en la convocatoria ordinaria, extraordinaria y especial es, respectivamente, el 18%, 65% y 22% de los presentados en cada curso. Esta información es relevante y debe ser tenida en consideración en la organización de tribunales. De estos datos se puede concluir que no es necesario disponer de un gran número de tribunales y profesores disponibles para constituirlos mismos en las convocatorias ordinaria y especial.

En relación con la participación de las distintas áreas de conocimiento en la actividad de tutorización de los trabajos se puede observar que las áreas más sobrecargadas son las actividades de la profesión relacionadas con la Clínica y la Sanidad

Animal como son las áreas de Medicina y Cirugía Animal (MCA), Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas (AAPC), Sanidad Animal (SA). Asimismo, resulta relevante que el cuarto lugar lo ocupe el área de Nutrición y Bromatología (NyB) relacionada con los trabajos profesionales vinculados con la Seguridad Alimentaria. En cuanto a las áreas de conocimiento menos utilizadas para la tutorización de trabajos se evidencia que los estudiantes no eligen a las áreas básicas como la Biología, Inmunología, Fisiología, Farmacología, Bioquímica, Estadística o Química.

Los estudiantes opinan que la formación vinculada la TFG corresponde al tutor (90%; n=23) y que su elección entre el profesorado ha sido fácil (95,7%; n= 20).

En relación a la participación de las distintas áreas de conocimiento en la constitución de tribunales, parece haber una mayor participación (ratio tribunal:profesor por encima de la media (9,2) en las áreas de Estadística (23), Genética (17), Inmunología(12), Bioquímica(12), Fisiología (11). Mientras que aquellas que menos participan en los tribunales son las áreas de Física (3), Química (4), Nutrición y Bromatología (5,1), Biología (5,6), Tecnología de los Alimentos (7), Toxicología (7,8) y Farmacología (8,5). Se debe estudiar la motivación de esta disparidad en la participación del profesorado en los tribunales con el objetivo de que la participación en los tribunales sea más homogénea dentro del PDI y ajustando dicha actividad con la participación en las actividades de tutorización de estudiantes, tal y como se recoge en el nuevo Reglamento de Planificación Académica de la ULPGC.

Por otro lado, se ha analizado la tipología de los trabajos. Aunque un porcentaje importante desarrolla de manera completa e integral las competencias inherentes al MECES 3 al desarrollar TFGs de investigación, se debe considerar que las revisiones bibliográficas y los trabajos profesionales desarrollados llevan en su estructura una base de investigación vinculados al MECES 3, por lo que consideramos que las competencias del título son plenamente trabajadas por los estudiantes y garantizadas en la organización de los TFG de Veterinaria por la ULPGC.

5. CONCLUSIONES

La ejecución de la organización del Trabajo de Fin de Grado en Veterinaria por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria se ha ajustado a lo previsto en la memoria de verificación del título¹ presentado a la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA); siendo particularmente reseñable el alto porcentaje de trabajos de investigación como corresponde a un título de nivel 3 MECES. La mayoría de los estudiantes utilizan la convocatoria extraordinaria para defender su TFG (65%). La mayoría de los TFG (75%) están centrados en las actividades de la profesión relacionadas con la Clínica y la Sanidad Animal como son las áreas de Medicina y Cirugía Animal (MCA), Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas (AAPC) y Sanidad Animal (SA).

6. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la colaboración del Decanato de la Facultad de Veterinaria que nos ha cedido los datos para poder realizar el presente estudio.

REFERENCIAS

- [1] Memoria de verificación del título de grado en veterinaria por la ULPGC <http://www.fv.ulpgc.es/wp-content/uploads/2012/02/Modifica-noviembre-2011-1.pdf> (3 octubre 2020).
- [2] Proyecto docente de la asignatura Trabajo de Fin de Grado en Veterinaria por la ULPGC https://www2.ulpgc.es/index.php?pagina=plan_estudio&ver=pantalla&numPantalla=99&nCodAsignatura=42545&codTitulacion=4025&codPlan=40&tipotitulacion=G&codEspecialidad= (3 octubre 2020).
- [3] Página Web de la Facultad de Veterinaria sobre el TFG https://www.fv.ulpgc.es/?page_id=3189 (3 octubre 2020).
- [4] Web de la EAEVE <http://www.eaeve.org> (3 octubre 2020).

Necesidades formativas de los profesores asociados a Ciencias de la Salud: una propuesta de innovación.

Daniela Celia Montesdeoca-Ramírez^a, Carmen Nieves Hernández Flores^b, Carmen Medina-Castellano^a,

^aDepartamento de Enfermería, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria;

^bDepartamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

La calidad de la docencia en el contexto de la práctica clínica está determinada por la formación de los docentes clínicos. Los estudiantes son supervisados también por profesionales de enfermería, lo que supone un esfuerzo añadido a la práctica profesional, y en muchas ocasiones sin formación específica y con desconocimiento del plan de estudio, pudiendo influir en el proceso enseñanza aprendizaje. Se realizó un análisis descriptivo para identificar las principales actividades y competencias del tutor de prácticas clínicas, así como sus necesidades formativas. Los resultados analizados muestran que los tutores clínicos demanda formación en metodología docente y evaluadora centrados en el aprendizaje competencial.

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, competencias, práctica clínica, docencia de enfermería, tutor práctica clínica, innovación, participación estudiante, feedback.

1.- INTRODUCCIÓN

El conocimiento profesional se caracteriza por estar eminentemente orientado a la práctica¹. El Real Decreto 581/2017² (art. 42.3) establece en el caso del Grado de Enfermería, que al menos el 50% de la duración mínima de la formación debe desarrollarse en el contexto asistencial. La misma norma señala lo que debe entenderse por formación clínica (art.42.5)²:

“La parte de la formación de enfermería mediante la cual se aprende, en un equipo y en contacto directo con una persona sana o enferma y/o una comunidad, a organizar, prestar y evaluar los cuidados integrales de enfermería requeridos a partir de los conocimientos, capacidades y competencias adquiridos. [...]

Esta formación se impartirá en hospitales y otros centros sanitarios, así como en la colectividad, bajo la responsabilidad del personal docente en enfermería y con la cooperación y la asistencia de otros enfermeros cualificados. [...].

Esta parte práctica de los estudios de Enfermería se ha visto reforzada por las exigencias derivadas de la integración de los estudios de Enfermería en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En el plan de estudios de Enfermería de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), se han incorporado cinco nuevas asignaturas, totalmente prácticas, denominadas Prácticum. Con una asignación de 84 ECTS lo que equivale a unas 2100 horas. Estas se cursan, entre el 2.º y el 4.º curso del grado, constan de una calificación independiente, y se desarrollan siguiendo un mapa de competencias que va evolucionando y haciéndose más complejo en función del momento formativo.

En este contexto de aprendizaje, donde el estudiante es protagonista activo de su formación, es relevante la figura del tutor clínico, que, en la ULPGC, adopta la figura contractual de profesor asociado a ciencias de la salud. Como señala Rodríguez-García³, las relaciones entre los estudiantes y el tutor clínico contribuyen de manera señalada al desarrollo de un ambiente de aprendizaje clínico que se suele asociarse a una mayor satisfacción y preparación de los estudiantes, lo que permitiría un sistema óptimo en la enseñanza.

Enseñar es un reto. Como indica Zabalza⁴, la docencia, como cualquiera otra profesión, constituye un espacio propio y distinto de “competencias profesionales”. Esas competencias docentes, están constituidas por conocimientos (contenidos disciplinares, formación proceso de enseñanza-aprendizaje), por habilidades específicas (de comunicación, manejo recursos didácticos, gestión de métodos y de evaluación) y por actitudes propias (disponibilidad, empatía, rigor intelectual, entre otros).

En el modelo educativo del EEES, los procesos de orientación y de tutorización constituyen un elemento fundamental de los Sistemas de Garantía Interna de Calidad. En este contexto, la tutoría, en sus distintas modalidades, se entiende como una tarea complementaria, contemplada en la responsabilidad de los docentes, que implica una interacción más personalizada del profesor tutor con el alumnado, lo que contribuiría a la evaluación formativa continuada.

Una docencia de calidad implica necesariamente una redefinición del trabajo del profesor, de su formación y desarrollo profesional; un cambio en su rol tradicional de transmisor de conocimientos por el de un profesional que propicia ambientes de aprendizaje significativos y complejos, implicando al estudiante en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante estrategias y actividades apropiadas a los objetivos de aprendizaje a alcanzar^{1,4}.

Los objetivos de este trabajo son:

1. Identificar las necesidades formativas de los profesores asociados a Ciencias de la Salud de la ULPGC.
2. Analizar el nivel competencial del tutor de prácticas clínicas.
3. Conocer las principales actividades del tutor de prácticas clínicas.
4. Proponer vías de acción que den respuestas a dichas necesidades.

2.- METODOLOGÍA

El diseño del estudio es de tipo descriptivo. La población objeto del estudio fueron los profesores asociados a Ciencias de la Salud, del Grado en Enfermería, en Gran Canaria, de la ULPGC, durante el curso académico 2019/2020. Habida cuenta de la naturaleza exploratoria y diagnóstica del trabajo, se consideró que este método resultaba idóneo para nuestros propósitos, asumiendo la posibilidad de completar el estudio con una metodología de naturaleza cualitativa, con un enfoque etnográfico usando las entrevistas como estrategia de información.

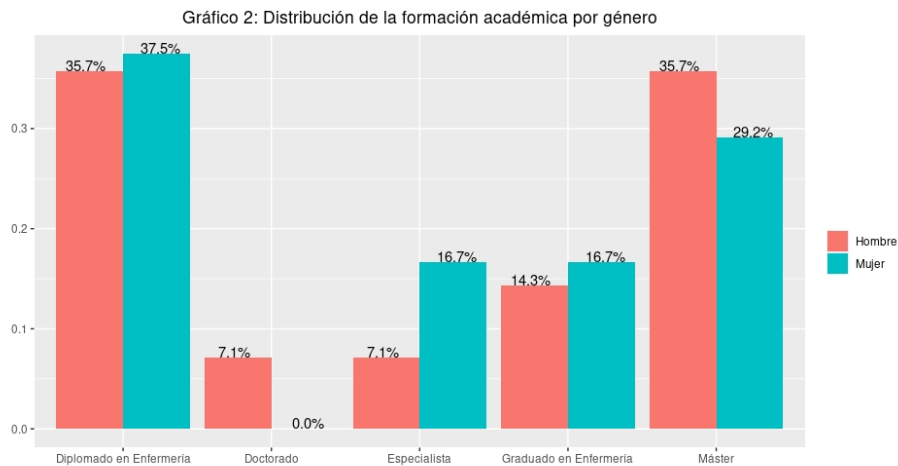
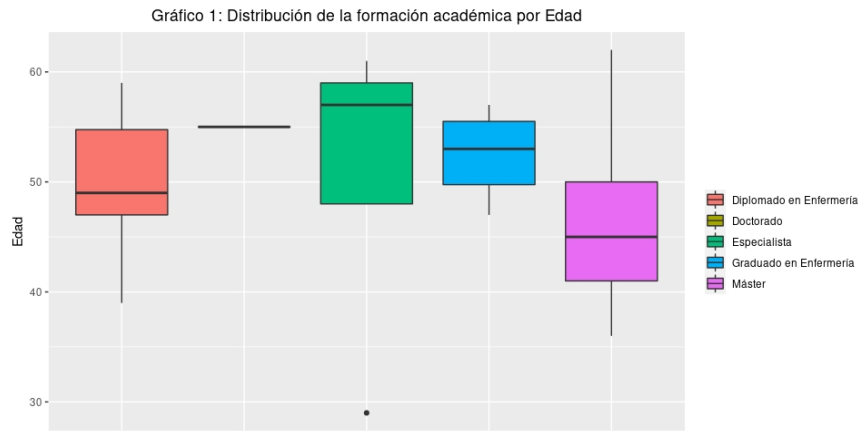
Para la recogida de datos se diseñó un cuestionario ad-hoc teniendo como referencia los siguientes aspectos: gestión y planificación de la docencia, desarrollo de la docencia, evaluación del aprendizaje, tutorización del aprendizaje, competencia docente y necesidades formativas.

El cuestionario fue elaborado usando la herramienta Google Forms. Se administró, previo consentimiento de los docentes, usando el correo institucional. En este correo, se especificaba el asunto y en el cuerpo del correo se explicaba cuál era el objetivo del análisis y se solicitaba la colaboración, garantizado el anonimato, al no usar ningún tipo de identificación del participante. El encuestado disponía de 3 días para responder a la e-encuesta. En este periodo, se recordó la participación por e-mail y por grupo de WhatsApp gestionado por los coordinadores clínicos del Prácticum. Dicho cuestionario fue enviado el 18 de octubre de 2019 y se cerró el 22 de octubre.

Para el análisis estadístico se usó el programa estadístico The R Project for Statistical Computing versión 3.6.3⁵. Se determinó la distribución de frecuencias para las variables cualitativas y para analizar asociación entre ellas se utilizó el test de la Ji cuadrado. El contraste de hipótesis se consideró estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0,05.

3.- RESULTADOS

El total de profesores asociados del Grado en Enfermería de la ULPGC que impartió las cinco asignaturas del Prácticum fue de 59, de los cuales respondieron al cuestionario 38 (participación del 64,4%). La edad media fue de 49,7 años, y la distribución por género, edad y formación es la que se expresa en los gráficos 1 y 2:

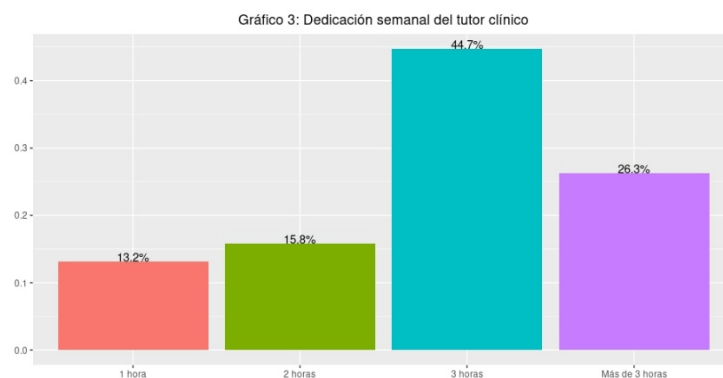


En relación con el valor añadido que la docencia aporta a la institución sanitaria, en la Tabla 2, se observa la percepción de los docentes.

Tabla 2. Valor de la función docente en el contexto clínico

	Si n (%)	No n (%)
¿Cree que su labor como docente es importante para la institución sanitaria?	37 (97,4)	1 (2,6)
En la organización de su actividad asistencial se tiene en cuenta el tiempo agendado que necesita usted para tutorizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes a su cargo	11 (28,9)	27 (71,1)

El profesorado manifiesta una disponibilidad semanal para tutorizar al alumnado dispar, como se puede apreciar en el gráfico 3:



Aspectos relacionados con la gestión y planificación de la docencia, así como su desarrollo en el ámbito de la práctica clínica puede objetivarse en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Gestión y planificación de la docencia

	Si n (%)	No n (%)
¿Considera que las tareas administrativas (revisión de informes) son excesivas?	31(81,6)	7(18,4)
El actual sistema de evaluación otorga a la rúbrica el 70% de la calificación global del Prácticum. ¿Lo considera adecuado para medir los resultados de aprendizaje del estudiante?	11(28,9)	27(71,1)
El aprendizaje in situ representa el 30% de la calificación global del Prácticum ¿Utiliza algún tipo de herramienta para evaluar?	19(50)	19(50)
¿Cree que el sistema actual es útil para evaluar los resultados de aprendizaje de la formación práctica?	8(21,1)	30(78,9)
¿Cree que el sistema actual evalúa sobre todo los conocimientos teóricos de los estudiantes?	26(68,4)	12(31,6)
¿Considera que es adecuado el tiempo destinado a cada uno de los Prácticum?	22(57,9)	16(42,1)
Consideraría adecuado como primera toma de contacto, desdoblarse el Prácticum I en hospitalización y atención primaria?	31(81,6)	7(18,4)
¿Dispone de tiempo para coordinarse con otros profesores de prácticas clínica	11(28,9)	27(71,1)
¿Conoce el proyecto docente del Prácticum en el que participa como docente?	33(86,8)	5(13,2)
¿Considera que el proyecto docente es una herramienta que le ayuda a planificar la docencia?	28(76,3)	9(23,7)
Cree que el proyecto docente tiene en cuenta los objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación que deben alcanzar los estudiantes?	25(65,8)	13(34,2)
¿Cree que el proyecto docente tiene en cuenta las competencias que deben adquirir los estudiantes para incorporarse con éxito al mercado laboral?	24(63,2)	14(36,8)
¿Considera que planificar la formación clínica es un elemento esencial para garantizar el aprendizaje práctico?	37(97,4)	1(2,6)
Cuando planifica la docencia, ¿intenta integrar los contenidos teóricos en la práctica clínica?	36(94,7)	2(5,3)
¿Participa el alumnado de manera activa en su proceso de aprendizaje clínico?	35(92,1)	3(7,9)
¿Planifica tutorías evaluativas con el alumnado donde este tenga la posibilidad de reflexionar sobre el aprendizaje adquirido?	27(71)	11(29)
¿Dispone de algún registro formal para este tipo de tutorías?	3(7,9)	35(92,1)
¿Diseña, en su unidad de cuidados, antes de la incorporación de los estudiantes las actividades para alcanzar los resultados de aprendizaje?	26(68,4)	12(31,6)
¿De manera general, cuenta con la colaboración de los profesionales de su servicio, en su labor como docente?	37(97,4)	1(2,6)
¿Planifica y ajusta actividades para evaluar el nivel competencial exigido en cada nivel de aprendizaje?	28(73,7)	10(26,3)
¿Programa actividades para fomentar el autoaprendizaje del alumnado?	33(86,8)	5(13,2)
¿Diseña actividades que fomenten la responsabilidad y la autonomía de los estudiantes en su proceso de enseñanza aprendizaje?	34(89,5)	4(10,5)

Tabla 4. Desarrollo de la docencia

	Si n (%)	No n (%)
¿Utiliza estrategias de aprendizaje activo según las características de los estudiantes? Es caso afirmativo utiliza: Tutorías grupales (n=28) Discusión guiada (n= 20) Aprendizaje entre pares (n=16) Aprendizaje basado en problemas (n=21) Análisis de casos (n=29)	33(86,8) 24(85,7) 15(75) 10(62,5) 19(90,5) 26(89,7)	5(13,2) 4(14,3) 5(25) 6(37,5) 2(9,5) 3(10,3)
¿Trabaja el aprendizaje autónomo del estudiante? Considera que: ¿La organización de las prácticas clínicas genera espacios de consulta entre docente y estudiantes? ¿La organización de las prácticas clínicas genera espacios de trabajo cooperativo entre estudiantes? ¿La organización de las prácticas clínicas incentiva la participación del estudiante en su aprendizaje?	31(81,6) 32(84,2) 30(78,9) 34(89,5)	7(18,4) 6(15,8) 8(21,1) 4(10,5)
Utiliza estrategias de motivación al estudiante. En caso afirmativo: ¿cuáles? 1.- Análisis reflexivo (n=25) 2.- Análisis crítico (n=19) 3.- Aportación evidencia (n=19)	31 (81,6) 25(100) 19(100) 17(89,5)	7(18,4) - - 2(10,5)
¿Fomenta en los estudiantes la capacidad de responsabilizarse de su propio aprendizaje?	38(100)	-

En las Tablas 5 y 6 se objetivan aspectos relacionados con la tutorización y evaluación del aprendizaje.

Tabla 5. Evaluación del aprendizaje

	Si n (%)	No n (%)
¿Ha recibido formación que le capacite para evaluar al alumnado?	9(23,7)	29(76,3)
¿Cree que necesitaría formación específica sobre como evaluar las prácticas clínicas?	35(92,1)	3(7,9)
¿Conocen sus alumnos los criterios de evaluación que se van a aplicar en su proceso enseñanza-aprendizaje?	30(79)	8(21)
¿Cree que cuenta con los recursos metodológicos necesarios para evaluar la adquisición de competencias por parte de sus alumnos?	13(34,2)	25(65,8)
¿Conoce estrategias de evaluación formativa en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior?	4(10,5)	34(89,5)
¿Utiliza técnicas de evaluación relacionadas con el aprendizaje específico de su unidad de cuidados?	28(73,7)	10(26,3)
¿Utiliza algunas de estas herramientas de evaluación formativa?		
- Incidente crítico	18(47,4)	20(52,6)
- Self-audit	3(7,9)	35(92,1)
- Mini-cesx	-	38(100)
- Videgrabaciones docentes	6(15,8)	32(84,2)
- Análisis de casos	31(81,6)	7(18,4)
- Sesiones de tutorización, con registro de contenidos tratados en estas.	34(89,5)	4(10,5)
- Materiales generados para actividades específicas	24(63,2)	14(36,8)
- Diarios o informes de autorreflexión	11(29)	27(71)

Tabla 6. Tutorización del aprendizaje

	Si n (%)	No n (%)
¿Detecta necesidad de recibir, mejorar o ampliar su formación para asumir una tutorización eficaz?	34(89,5)	4(10,5)
¿Detecta necesidad de formación para tutorizar y guiar el aprendizaje del alumnado?	31(81,6)	7(18,4)
¿Considera que ha recibido la suficiente formación para facilitar el logro de competencias por parte de los estudiantes que tiene a su cargo?	7(18,4)	31(81,6)
¿Planifica e implementa tutorías adaptadas a las necesidades de aprendizaje del estudiante?	28(73,7)	10(26,3)

En la Tabla 7 y 8 se observa aspectos relacionados con la capacitación docente, así como necesidades formativas.

Tabla 7. Competencia docente

	Si n (%)	No n (%)
¿Considera que precisa de formación para aumentar el rendimiento de los estudiantes?	27(71)	11(29)
¿Considera que precisa formación para adaptar estrategias de aprendizaje específicas en su unidad de cuidados?	27(71)	11(29)
¿Habitualmente reflexiona sobre cómo mejorar su práctica docente?	38(100)	-
¿Considera que necesita más formación para implementar medidas más eficaces para promover el aprendizaje de los estudiantes a su cargo?	32(84,2)	6(15,8)
¿Su unidad de cuidados le permitiría implantar nuevas herramientas para evaluar la formación adquirida por el alumnado?	35(92,1)	3(7,9)
¿Considera que necesitaría más formación para utilizar herramientas para evaluar el aprendizaje adquirido de manera creativa y crítica?	34(89,5)	4(10,5)

Tabla 8. Formación continua docente

	Si n (%)	No n (%)
¿Considera necesario el uso de las TICs en su función docente?	33(86,8)	5(13,2)
¿Cree necesario recibir formación relacionada con metodologías docentes?	36(94,7)	2(5,3)
¿Estaría dispuesto a asistir a cursos de formación con el fin de mejorar la calidad de la docencia clínica?	37(97,4)	1(2,6)

4.- DISCUSIÓN

La enseñanza de la enfermería, está obligatoriamente ligada a la enseñanza en hospitales y centros de salud, siendo una práctica compleja y multifuncional. El 97,4% de los tutores clínicos opinan que la labor docente aporta valor a la institución sanitaria. Sin embargo, más del 71% de estos no pueden compatibilizar esta labor de tutorización en su jornada laboral. Este hecho puede estar relacionado con una falta de armonización entre la cultura académica y la estrictamente asistencial. En este mismo contexto, más del 52% de los estudiantes manifestaron no contar con tutorías que facilitaran un aprendizaje reflexivo y participativo⁶. Tal vez sería necesario definir los objetivos docentes de los profesionales de manera clara como se hace con los asistenciales en el marco del programa de gestión convenida y en el escenario de un hospital/centro universitario^{7,8}. Esto daría lugar a una gestión centrada no solo en los objetivos asistenciales sino también en la docencia y en la investigación, con una regulación similar a la formación de posgrado donde todo estuviera mejor definido y se pudiera auditar con el objetivo de corregir carencias. Esto generaría sinergias, entre ambas instituciones, mejorando la calidad docente, facilitando la transferencia y aplicación del conocimiento generado y contribuyendo a la mejora de la asistencia sanitaria.

Evaluar el aprendizaje adquirido desde el enfoque de competencias y resultados de aprendizaje requiere de una estrategia pedagógica, con la implicación y visión global de todos los actores implicados. Evaluar el aprendizaje en el contexto de las prácticas clínicas es complejo y no existe un estándar para llevar a cabo este proceso, de ahí el desencanto por parte de muchos estudiantes sobre la calidad de sus prácticas clínicas⁹. De este estudio, se desprende que el sistema de evaluación actual (actividades, portafolio e informe de evaluación del tutor clínico) no es adecuado para la mayoría de los tutores por diversos motivos: exceso de trabajo (81,6%), requiere de mucho tiempo para poder ser evaluado e inadecuado para medir los resultados de aprendizaje (71,1%), poco útil para evaluar competencias del Prácticum (78,9%), enfocado más en la evaluación de los contenidos teóricos (68,4%) que prácticos. Este mismo sistema de evaluación es adecuado para evaluar el aprendizaje adquirido solo para el 7,7% de los estudiantes⁶. Una revisión sistemática¹⁰ pone de manifiesto que el uso de portafolio mejora el conocimiento y la comprensión e incrementa la autoconciencia, la participación y la reflexión. Aunque el tiempo que se precisa para la elaboración del portafolio puede ser una dificultad para otros aprendizajes clínicos¹¹.

La estrategia pedagógica que requiere el nuevo modelo de enseñanza debe potenciar tantos los procesos académicos como la formación del profesional, en este caso del tutor clínico. Cabe destacar que más del 76% de los profesores no han recibido formación para evaluar al alumnado en este nuevo contexto educativo. El 92% considera necesitar esta formación, el 65,8% no cuenta con los recursos metodológicos, y el 89,5% no conoce la estrategia de evaluación por competencias en el marco del EEES. En este mismo contexto, más del 50% de los estudiantes valoran negativamente la labor del tutor clínico (dedicación, resolución dudas, conocimiento plan de estudios, metodología docente, aprendizaje por competencias)⁶, esta percepción negativa es mayor en niveles de aprendizajes superiores (Prácticum III, IV y V).

Otro aspecto determinante para alcanzar la excelencia exigida en este contexto es la coordinación con otros docentes y más del 70% de los docentes no tienen esta disponibilidad. Esto podría considerarse un indicador de proceso en la función docente de los profesionales con el mismo peso que los relacionados con la función asistencial. Esto plantea la necesidad de trabajar, ambas instituciones, de manera conjunta e integrada, con una implicación activa y un compromiso con la docencia, desarrollando metodologías docentes y de evaluación formativa que permitan la mejora continua, hecho manifestado por otros autores⁷⁻⁹.

La tutorización clínica, como método pedagógico, permite al alumnado integrarse en un contexto real, formado por un equipo multidisciplinar, adquiriendo competencias en comunicación y pensamiento crítico, al ser escuchado, atendido y orientado en su aprendizaje tutelado de manera personalizada¹². El 70% de los docentes implementan la función tutorial. Sin embargo, el 92% de estos no disponen de un sistema de registro que evidencie este aprendizaje guiado. La posible explicación de este hecho puede estar relacionado con la falta de tiempo en la jornada laboral y con la falta de formación, manifestado por más del 80% del profesorado, en aspectos relacionados con: tutorización eficaz, aprendizaje guiado y evaluación por competencias. Más del 52% del alumnado manifestó en este mismo contexto, que no tenía tutorías que facilitaran un aprendizaje desde la reflexión, participación y retroalimentación⁶. El 43% de los docentes manifiesta fomentar un aprendizaje reflexivo, crítico (32%) y con aportación de evidencia (29%). Estos datos están en concordancia con la percepción que tiene el alumnado⁶ del aprendizaje adquirido según la relación con el tutor clínico.

El déficit de tutorías eficaces condiciona que el estudiante pueda beneficiarse de una evaluación formativa de calidad, durante el proceso de formación práctica¹³. Con un análisis inicial e intermedio se pueden analizar las fortalezas y los aspectos a mejorar, así como plantear recomendaciones adecuadas para corregir

y apreciar el progreso objetivo en dicho aprendizaje. El 46% del alumnado manifiesta que el profesorado no conoce el progreso de su aprendizaje⁵. Tal vez para evaluar las competencias clínicas, se puede asignar al estudiante un caso clínico y mediante la observación sistemática del docente, ver si consigue comprenderlo y busca una solución movilizando conocimientos, actitudes y pensamiento metacognitivo. Esto podría ser una estrategia que permita al estudiante aprender a evaluarse, entendiendo su propio aprendizaje individual (rol activo del estudiante en este proceso) y desarrollar habilidades del aprender a aprender a lo largo de toda la vida.

En este sentido, más del 70% del profesorado manifiesta que necesita formación para aumentar el rendimiento de los estudiantes en herramientas para la tutorización, metodologías docentes y evaluadoras centradas en el aprendizaje, con el fin de poder adoptar estrategias de aprendizajes específicas y poder evaluar el aprendizaje adquirido de manera crítica. En esta misma línea y contexto, el 40% del alumnado considera que el tutor no está bien formado, un 52% manifiesta que los docentes no conocen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, el 49% no se sienten motivados por el tutor de prácticas clínicas, y casi el 27% opina que el profesorado no es respetuoso con el estudiante⁶.

Por otro lado, otro actor implicado en la formación de los estudiantes son los profesionales del sistema sanitario. El 97,4% de los tutores clínicos cuenta con la colaboración de estos profesionales en la actividad docente. Muchas veces se desconocen las necesidades de estos, careciendo en muchas ocasiones de voz en el proceso de aprendizaje del estudiante. El 59% de los estudiantes considera que dichos profesionales no están bien formados, un 72,4% manifiestan que carecen de habilidades docentes y un 52,4% dicen que no son respetuosos con los estudiantes⁶. Las relaciones interpersonales adecuadas son importantes en el aprendizaje y forman parte de las competencias que debe adquirir el estudiante para poder realizar una práctica profesional con éxito. Esto confirma la necesidad de formación de todos los profesionales implicados en la formación de estudiantes de enfermería, hecho puesto de manifiesto por otros autores^{12,13}.

Como aspectos facilitadores, para implementar mejoras destacar que el 100% de los tutores clínicos reflexionan sobre cómo mejorar su práctica docente, el 92% opinan que la unidad de cuidados permite implementar medidas más eficaces para promover el aprendizaje de los estudiantes y el 97,4% están dispuestos a recibir formación con el fin de mejorar la calidad de la docencia clínica.

El proceso de aprendizaje práctico clínico en el contexto actual, exige un cambio de rol del profesor de prácticas clínica donde no sea un mero instructor sino un agente facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiante debe adoptar un rol activo en todo el proceso. Esto requiere de metodologías innovadoras donde no prime solo la racionalidad técnica. Por otro lado, se debe valorar en este proceso la figura de la enfermera asistencial con el fin último de articular e integrar las prácticas clínicas y la teoría y poder conseguir aprendizajes más significativos en el alumnado.

5.- CONCLUSIONES

1. Los tutores clínicos consideran que su labor docente es importante para la institución sanitaria, a pesar de la escasa integración de esta actividad en los programas de gestión convenida. Esta es una situación que requiere ser resuelta mediante un compromiso firme de cooperación por parte de las dos instituciones que impulse la calidad de la docencia y la transferencia de conocimiento.
2. El proceso de aprendizaje clínico en el contexto actual exige un cambio de rol del profesor de prácticas de modo que no sea un mero instructor, sino un agente facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto requiere de metodologías innovadoras donde no prime solo la racionalidad técnica. En este proceso se debe tomar en consideración la figura de la enfermera asistencial con el fin último de articular e integrar las prácticas clínicas y la teoría y poder conseguir aprendizajes significativos en el alumnado.
3. Nos parece importante diseñar un programa de acogida a nuevos tutores en el que no solo se lleve a cabo una enseñanza formal de estrategias metodológicas de enseñanza y evaluación, sino que también pueda ser un espacio de discusión que propicie la innovación y la introducción y/o mejora de herramientas que promuevan una mayor capacitación del alumnado, al tiempo que aporta al profesorado clínico un espacio compartido de aprendizaje e investigación.
4. Es preciso tomar en consideración a los profesionales enfermeros que colaboran en la formación clínica de los estudiantes por su relevante papel en el proceso de enseñanza aprendizaje en contextos asistenciales. Es preciso que cuenten con habilidades que les capaciten para emitir juicios sobre el desempeño de los estudiantes. Asimismo, resulta de especial importancia que los colaboradores conozcan los resultados de aprendizaje esperados en cada uno de los niveles del Prácticum, a fin de que puedan concretar sus valoraciones. Para dar satisfacción a estas necesidades es preciso identificar

- factores motivadores que les animen a participar en programas formativos, que podrían ser llevados a cabo por los tutores clínicos, una vez estos cuenten con la preparación necesaria.
5. En línea con lo anterior nos parece de interés desarrollar una guía de práctica clínica donde estén definidas las competencias y actividades precisas para conseguir los objetivos de aprendizaje en cada nivel del proceso y en cada contexto clínico.
 6. La actual herramienta de evaluación deviene ineficaz para cumplir su objetivo, por lo que se hace necesaria su revisión. Consideramos conveniente introducir otras herramientas de evaluación que atiendan a otras fuentes de la misma, como es la observación estructurada para la evaluación del aprendizaje in situ, otorgándole un valor superior al que tiene en la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Zabalza-Beraza MA. El aprendizaje experiencial como marco teórico para el prácticum. En: Iglesias, ML, Zabalza MA, Cid A, Raposo, M. (coords.). El prácticum como compromiso institucional: Los planes de prácticas. VII Symposium Internacional sobre el Prácticum. Prácticum y prácticas en empresas en la formación universitaria. I Jornadas de Formación de Tutores. Poio, Pontevedra; 3-5 de julio 2003. Santiago de Compostela: Asociación Iberoamericana de Didáctica Universitaria:2005
- [2] Real Decreto 581/2017, de 9 de junio, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2013/55/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, por la que se modifica la Directiva 2005/36/CE relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales y el Reglamento (UE) n.º 1024/2012 relativo a la cooperación administrativa a través del Sistema de Información del Mercado Interior (Reglamento IMI). Boletín Oficial del Estado, nº 138, (10-6-2017)
- [3] Rodríguez-García M.C. Precepción de los estudiantes del Grado de Enfermería sobre su entorno de prácticas clínicas: un estudio fenomenológico. *Enferm Clínica* [Internet]. 2019 [citado el 12 de septiembre de 2020];29(5):265-70. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.10.004>
- [4] Zabalza, MA. Ser profesor universitario hoy. La cuestión universitaria [Internet]. 2009 [citado el 12 de septiembre de 2020];5: 68-80. Disponible: <https://bit.ly/33TTmjV>
- [5] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020. Disponible:<https://www.R-project.org/>.
- [6] Montesdeoca-Ramírez DC, Medina-Castellano CD, Hernández- Flores CN. El proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante de Enfermería en el contexto de la práctica clínica. Opinión del alumnado. En Sánchez D, Ravelo A, Travieso C, Alonso J, Canino J, Pérez S. VI Jornadas Iberoamericana de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC. Libro de Actas. Pp:69-77. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ISBN:978-84-09-14325-2.[Internet]. 2019 [citado el 12 de septiembre de 2020]; 69-76. Disponible en: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/57983>
- [7] Solano M, Siles J. La figura del tutor en el proceso de prácticas en el Grado de Enfermería. *Index de Enfermería*, 2013; 22(4), 248-252.
- [8] Núñez-Cortés J, Civeira-Murillo F, Gutiérrez-Fuentes J. El hospital universitario del siglo XXI. *Educación Médica*, 2011; 14(2), 83-89.
- [9] Parra DI Tiga D, Domínguez C, Navas J. Evaluación de las competencias clínicas en estudiantes de enfermería. *Rev Cuid.* [Internet]. 2016 [citado el 15 de septiembre de 2020];7(2): 1271-8. Disponible en: <https://bit.ly/2ZWe0Rd>
- [10] Buckley S, Coleman J, Davison I, Khan KS, Zamora J, Malick S, et al. The educational effects of portfolios on undergraduate student learning: a Best Evidence Medical Education (BEME) systematic review. *BEME Guide* No. 11. *Med Teach* 2009; 31: 282-98.
- [11] Davis MH, Ponnampertuma GG, Ker JS. Student perceptions of a portfolio assessment process. *Med Educ* 2009;43: 89-98.
- [12] Sanjuán A, Martínez JR. Tutorización clínica en enfermería. *Rev Rol Enferm* 2018;41(7-8):522-527.
- [13] Gómez M, Laguado E. Propuesta de evaluación para las prácticas formativas en enfermería. *Rev Cuid*, [Internet]. 2013 [citado el 14 de septiembre de 2020];4(1): 502-509. Disponible en: <https://bit.ly/38fW72>

El Informe Criminológico como Metodología de Innovación Docente

Elena Casado Patricio, Universidad de Málaga¹

RESUMEN

El artículo presenta el uso del informe criminológico como metodología docente con el objetivo de adquirir competencias y habilidades para el desarrollo de trabajo de fin de grado (TFG), y posteriores artículos científicos. En el grado de Criminología de la Universidad de Málaga, concretamente en la asignatura de Prevención de la delincuencia, se enseña a los alumnos la realización del informe criminológico, este, aparte de ser materia básica e imprescindible para el ejercicio de la profesión, sirve como base para dotar al alumnado de las competencias necesarias para el posterior desarrollo del TFG. El informe criminológico es una herramienta de naturaleza técnica que surge con la intención de dar respuesta a diversas cuestiones de índole criminológica desde una perspectiva científica y con una estructura formal. Este instrumento profesional sirve además para dotar al alumnado de habilidades de redacción, de adquisición de conocimientos para elaborar citas y bibliografías, conocer la estructura lógica de un texto académico, y exponer en público, entre otras.

Palabras claves: innovación docente, informe, competencias, trabajo, bibliografía, cita, metodología.

1. INTRODUCCIÓN

La universidad ha cambiado con el paso del tiempo, a través de un proceso complejo y lento. La profesión de docente universitario se ha vuelto más difícil dado los cambios sufridos en la estructura científica, educativa y social. De hecho, tradicionalmente la enseñanza universitaria se basaba en una evaluación final para medir los aprendizajes adquiridos mediante una prueba escrita, tras las clases magistrales y la bibliografía básica de la asignatura (Ausín, Abella, Delgado y Hortigüela, 2016)¹. Sin embargo, se han producido nuevos cambios en torno a la enseñanza universitaria alrededor del concepto de trabajo, en los nuevos modelos de aprendizaje, así como cambios sociales derivados de la escolarización generalizada, el surgimiento de nuevas tecnologías de la información, entre otros. Todos ellos son fuente fundamental en la creación de nuevas alternativas de la futura formación de la docencia universitarias (Imbernón, 2012)².

La renovación metodológica en los estudios de grado y postgrado es uno de los retos que actualmente tiene la universidad española. Aún es necesario una mejora en este sentido, pese a que a nivel europeo se hayan realizado destacables esfuerzos con la creación del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (en adelante, EESS) (Declaración de Bolonia, 1999), y previo a ese proceso ya se había cuestionado el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional (Morenal Gimeno y Ruiz Ballester, 2010)³. En el nuevo modelo se enfatiza un patrón de programación docente basado en las competencias, en el fomento del aprendizaje autónomo, y en el empleo de nuevas tecnologías. Estos cambios suponen una transformación docente de parte del profesorado, en tanto en cuanto pasa a ser un facilitador de los aprendizajes y un cambio del alumnado puesto que ya no es una figura pasiva y receptiva, sino que tiene una función más autónoma y participativa (Cabañete Ortiz, Aymerich Andreu, Falgàs Isern y Gras Pérez, 2014)⁴. El personal docente era considerado un evaluador que programaba y organizaba el aprendizaje de los alumnos y los estudiantes se encontraban en un segundo plano. Con los cambios que se están produciendo cobra protagonismos las aulas docentes encaminadas a una mayor participación y aprendizaje activo de los estudiantes (Ausín, Abella, Delgado y Hortigüela, 2016)².

A raíz de este contexto de renovación surgen diversas posibilidades u opciones de metodología docente con la intención de mejorar el intercambio de enseñanza y aprendizaje desde una visión completa, interdisciplinar, crítica y objetiva. En las programaciones docentes aparecen con cierta asiduidad las clases magistrales, análisis de casos, aprendizaje basado en problemas (técnica utilizada en el Informe Criminológico) y proyectos, aprendizaje realista y reflexivo, entre otros (Cabañete Ortiz, Aymerich Andreu, Falgàs Isern y Gras Pérez, 2014⁴; Imbernón, 2012²). Pero según la bibliografía consultada por los autores, otras herramientas como pueden ser el informe criminológico o artículos científicos no son considerados en las programaciones docentes

¹ elenacasado@uma.es

En este artículo se va a desarrollar el informe criminológico como metodología docente para la adquisición de competencias para el desarrollo de TFG, así como artículos científicos, dado que este se basa en el aprendizaje basado en problemas. Esto se debe a que las exigencias del EESS y la creación, en la Universidad de Málaga, del Grado en Criminología motivan a la aplicación de metodología docente novedosa (García-España, 2011)⁵.

2. EL INFORME CRIMINOLÓGICO

En primer lugar, es necesario señalar o definir que es la Criminología, puesto que se trata de una ciencia joven multi e interdisciplinar que integra diferentes disciplinas como la Antropología, el Derecho Penal, la Psicología o la Sociología, entre otras. Además, en dicha ciencia los objetos de estudio son el delito, el delincuente, la víctima y el control social (García-Pablo, 2003)⁶. Una de las formas a través de la cual los criminólogos pueden llevar a cabo su cometido profesional es mediante el informe criminológico.

El informe criminológico consiste en un documento de naturaleza técnica cuya intención se basa en la respuesta a diversas preguntas de índole criminológica, pero de forma que pueda ser comprendido e interpretado por lectores que no estén familiarizados con la materia que se está tratando (Germán Mancebo, 2013)⁷. Se considera una herramienta necesaria para que el criminólogo pueda ejercer correctamente su tarea laboral (Climent, Garrido y Guardiola, 2012)⁸. Dicho informe describe la situación actual de un problema real desde una perspectiva científica con una estructura formal (Germán Mancebo (2013)⁷.

El criminólogo, haciendo uso de la metodología científica, utiliza sus competencias, métodos, evaluaciones y sugerencias y las expone en el informe criminológico (Climent, Garrido y Guardiola, 2012)⁸. Los ámbitos de intervención del informe son varios: legislativo (Arroyo, 2020)⁹, policial (Bruns Ledesma, 2018)¹⁰, judicial (Germán Mancebo, 2013⁷; Pérez Fandiño, 2015)¹¹, penitenciario (Cuaresma Morales, 2010)¹², victimológico (Subijana Zunzunegui, 2007)¹³, seguridad (Romero Muñoz, 2016)¹⁴, servicios sociales y escolar (Subijana Zunzunegui, 2007)¹³. El informe criminológico más común es el utilizado en el ámbito judicial como método de auxilio al jurado a la hora de emitir un veredicto, ilustrando y asesorando al órgano judicial competente sobre una disciplina y aspectos que estos desconocen y que requieren un profesional en la materia (Pérez Fandiño, 2015)¹¹. Además, el informe demandado puede ser de tipo preventivo, explicativo, de predicción o de evaluación.

La estructura orientativa del informe propuesta por Germán Mancebo (2013)⁷, pero que deberá de adaptarse al caso concreto, es la siguiente:

1. *Título: “Informe Criminológico”.*
2. *Número de expediente (número o clave de identificación de la causa) y Juzgado para el que se emite y a quien va dirigido.*
3. *Identificación de los peritos: nombre del perito, rango académico y su cargo correspondiente relacionado con la especialidad.*
4. *Identificación de la persona objeto del informe en caso de que estemos ante un informe de predicción*
5. *Motivo u objeto del informe, especificando lo que conste en la providencia del Juez o lo solicitado directamente por el cliente. El informe pericial debe estar orientado a contestar a las preguntas o temas planteados en la cuestión solicitada.*
6. *Bases teóricas de las que se parte (ejem.: Criminología Clínica, Criminología del paso al acto, Criminología del desarrollo, Modelo del triple riesgo delictivo, etc.,).*
7. *Metodología empleada. Se incluye aquí la descripción de las pruebas a utilizar y la utilidad que de ellas vamos a extraer. a. Análisis de la información contenida en los documentos de las diligencias judiciales. A modo de ejemplo, entre otros, puede tratarse de la hoja histórico-penal del acusado (antecedentes penales), otros informes periciales obrantes en la causa (informe psicológico, medicoforense, etc.) tanto del acusado como de la afirmada víctima, datos históricos familiares, sociales y personales, etc. b. Entrevista con el sujeto o sujetos concernidos -cuando el/los victimario/s o la/s víctima/s sean el objeto de peritaje-. c. Demás técnicas utilizadas.*
8. *Resultados del informe, es decir, los hallazgos del estudio y pruebas, relevantes al caso. Se procurará hacer constar aquellos datos que luego servirán de base al discurso de conclusiones.*

9. *Conclusiones, que den respuesta al objetivo de estudio planteado. Se trata de contestar a la demanda judicial, ciñéndose a lo que se requiere en la petición del informe.*

10. *Lugar, fecha y firma*

A estos apartados habría que añadirle la bibliografía utilizada en último lugar como apartado de referencias. Sin embargo, en la asignatura de Prevención de la delincuencia, se enseña a los alumnos la redacción de un informe criminológico partiendo de este como base, pero con los siguientes apartados: exposición de la demanda, metodología, valoración criminológica, conclusiones y fuentes bibliográficas consultadas; dado que estos nos disponen de más de una hora y media para desarrollarlos en clase. En el primer apartado los estudiantes deben saber identificar que demandas explícitas e implícitas hay en el caso real aportado por el/la docente, el tipo de informe y sobre cual de los cuatro objetos de estudios de la criminología recae (delito, delincuente, víctima o control social). En cuanto al apartado de metodología, los estudiantes deben detectar las técnicas que se han usado para obtener la información que se aporta y cuál utilizarían en caso de necesitar obtener más datos. A continuación, se deberá realizar la valoración criminológica con una hipótesis de partida que se sustente en alguna teoría o modelo criminológico, así como aportar otras investigaciones, datos o estudios que encajen en la teoría que se está tratando. Por último, en las conclusiones deberán responder a las demandas basándose en la valoración criminológica aportada, así como establecer un apartado de referencias bibliográficas.

3. EL INFORME CRIMINOLÓGICO COMO FUENTE DE ADQUISIÓN DE COMPETENCIAS: RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA DOCENTE

En el caso del informe criminológico es necesario detectar en primer lugar el objeto de la Criminología sobre el que recae el informe, ya que este condicionará el paradigma criminológico con el que trabajar y acotará las búsquedas en este sentido, de manera que se enseña al alumnado la búsqueda mediante palabras claves y la identificación de artículos en diferentes buscadores académicos como Dialnet, Google Académico o SciELO, entre otros, que guarden relación con el objeto del informe y con el paradigma criminológico. Esto ayudará en el siguiente año a hacer una búsqueda inteligente y más específica sobre el tema que verse su TFG. Asimismo, una vez identificados las fuentes teóricas que van a servir de base, y que deben guardar relación con el objeto y paradigma (demanda) sobre el que recae el informe, deben elaborar la valoración criminológica que presenta ciertas similitudes con el marco teórico del TFG o artículos científicos. De esta manera, los estudiantes se van familiarizando y adquiriendo competencias para elaborar un buen marco teórico de cara al último trabajo del grado, ya que el mismo se basa en la recopilación de antecedentes y teorías científicas que sirvan como punto de arranque para el establecimiento de objetivos e hipótesis.

Por tanto, el primer paso para elaborar un informe consistiría en los mismos que para un TFG: identificar la demanda, el objeto de estudio y el paradigma para el caso del informe, e, identificar el tema de interés y la perspectiva científica para un TFG. A continuación, en ambos casos se recurriría a la consulta y búsqueda bibliográfica sobre artículos, manuales y libros relacionados con el área de estudio; seguido de la elaboración del marco teórico (valoración criminológica en el caso del informe) que sirva como base o sustento en las que basar los resultados y conclusiones de ambos. Así como seleccionar la metodología apropiada para obtener la mayor información posible para poder responder a la demanda.

Por otro lado, aparte de aprendizaje y la destreza para encontrar referencias y desarrollar el marco teórico, se utiliza esta innovación docente para enseñarles a citar al final del informe en formato APA (American Psychological Association), de acuerdo a las exigencias requeridas al año siguiente para presentar el TFG.

Por último, también se les requiere la presentación oral del informe finalmente elaborado, de cara a adquirir competencias para la defensa ante el tribunal del TFG. Por ello, aunque la defensa sólo se hace ante el profesorado de la asignatura, el resto de alumno también participa de la evaluación crítica del trabajo y exposición de su compañero con la intención de que aprendan de los errores y los subsanen de cara al año siguiente.

El número de alumnos que participan en esta experiencia son alrededor de 100 alumnos por año, 60 en el grupo de mañana y 40 en el grupo de tarde. Aunque las primeras tomas de contacto del alumno con el informe suelen ser tediosas y difíciles, a lo largo de la asignatura van adquiriendo competencias que les permiten mejor el desarrollo de este y afrontar con menor dificultad, al año siguiente, el TFG.

4. CONCLUSIONES

Por todo ello, se considera necesario y pertinente la innovación docente planteada en la Universidad de Málaga, concretamente en la asignatura de Prevención de la delincuencia del grado en Criminología enfocada en la adquisición de competencias del alumnado para el desarrollo del TFG, así como para la defensa de este y la obtención de capacidades para el desarrollo del informe como herramienta básica y necesaria en el desempeño de la labor del criminólogo. Dicha estrategia docente dota a los estudiantes de habilidades con las que fundamentar y desarrollar sus objetivos e hipótesis de trabajo en base a una valoración criminológica previa, es decir, al estudio de la literatura académica en materia de paradigmas y teorías criminológicos, así como de investigaciones y programas de prevención e intervención criminológica. Se les proporciona también la capacidad de hacer un análisis crítico de las experiencias previas de otros profesionales con la intención de que estos puedan elaborar sus propias conclusiones y plantear soluciones de acuerdo con su estudio previo. Y, también aprenden a seleccionar estrategias metodológicas eficaces para adquirir los mejores resultados de cara a las conclusiones con las que responder de manera expresa a la demanda y sortear los problemas y limitaciones metodológicos encontradas en otras investigaciones anteriores. También adquieren capacidad de defensa oral, para poder fundamentar y defender su investigación no solo desde el desarrollo escrito, sino también desde el recurso verbal.

Con todo ello, los alumnos adquieren las suficientes competencias y capacidades para afrontar la asignatura, el TFG y poder responder de manera eficaz a la demanda de su tutor o, en el futuro, a las demandas solicitadas en su puesto de trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC: una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formación universitaria*, 9(3), 31-38
- [2] Imberón, F. (2012). «La formación del profesorado universitario: Orientaciones y desorientaciones. Las prácticas de formación del profesorado universitario». En: Bautista, J. (coord.) (2012). *Innovación en la universidad: Prácticas, políticas y retóricas*. Barcelona: Graó
- [3] Morenal Gimeno, M y Ruiz Ballester, E (2010). La Formación del Profesorado en el marco de la innovación docente universitaria. El caso de la Universidad Pablo de Olavide. *Revista de docencia universitaria*, 7(4).
- [4] Cañabate Ortiz, D., Aymerich Andreu, M., Falgàs, M., y Gras Pérez, M. E. (2014). Metodologías docentes: motivación y aprendizaje percibidos por los estudiantes universitarios. *Educar*, 2014, vol. 50, núm. 2, p. 427-441.
- [5] García-España, E. (2011). Innovación docente para la adquisición de competencias en el grado de criminología. *Vivat Academia*, 1100-1112.
- [6] García-Pablos, A. (2003). *Tratado de Criminología* 3ra. Ed. Valencia España: Triant lo Blanch.
- [7] Germán Mancebo, 2013. El informe criminológico: Su interés y alcance en el ámbito judicial. *Internacional E-journal of Criminal Sciences*, (7).
- [8] Climent Durán, C.; Garrido Genovés, V. y Guardiola García, J. (2012). El informe criminológico forense. Teoría y práctica. Valencia: Tirant lo Blanch.
- [9] Arroyo, S. C. (2020). A vueltas con la eterna pregunta: ¿Para qué sirve un criminólogo? Las (posibles) salidas profesionales de la criminología. *Archivos de Criminología, Seguridad Privada y Criminalística*, (25), 85-103.
- [10] Bruns Ledesma, D. (2018). El Informe criminológico aplicado a la valoración del riesgo de reincidencia en delitos viales: diseño e implantación de un proyecto piloto en la Policía Local de Salt.
- [11] Pérez Fandiño, I. (2015). Informe criminológico. La derivación de un caso a mediación intrajudicial. Trabajo de Fin de Grado inédito
- [12] Cuaresma Morales, D. (2010). El informe criminológico en el contexto penitenciario. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 2010, num. 3, p. 339-351.
- [13] Subijana Zunzunegui, I. (2007). El acoso escolar: un apunte victimológico. *Revista electrónica deficiencia penal y criminología*, 9(3).
- [14] Romero Muñoz, R. (2016). Archivos de criminología, seguridad privada y criminalística. *Revista Archivos de Criminología, Criminalística y Seguridad Privada*, (17), 3-5.

Análisis estadístico de la matrícula por sexo y turno en el Campus Dr. Víctor Levi Sasso para el año 2017 de la UTP

E. Alvarado^a, A. Hernandez^a, E. Judge, L. Atencio^a y A. Berbey-Alvarez^{*bc}

^a Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Tecnológica de Panamá

^bVicerrectoría académica y ^cFacultad de ingeniería industrial, Universidad Tecnológica de Panamá

RESUMEN

En este artículo se realiza un análisis de la matrícula estudiantil en el campus central de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) para el año 2017. Se realizó un análisis de medidas de tendencia central (media, varianza, desviación típica, sesgo y curtosis), adicionalmente se realiza la prueba de ANOVA a los datos. Finalmente se analizan y discuten los resultados y se presentan las conclusiones de estos.

Palabras claves: matrícula, estudiantes, sexo, turno, políticas públicas.

1. INTRODUCCION

Existen en la literatura científica una serie de trabajos, investigaciones y artículos sobre aplicación de desarrollos de diseños de experimentos en distintos ámbitos: desarrollos teóricos, la industria, los negocios, la educación, ^{1,2,11,12,3-10}. En Vicente¹ se realiza un estudio sobre la aplicación del diseño factorial de experimentos y metodología de superficie de respuesta para optimizar la producción de biodiesel. Tanto Robbins *et al.*,² Federov *et al.*,¹¹ Giunta *et al.*,¹² Chernoff⁷ presentan estudios de naturaleza teórica sobre el diseño de experimentos. En Robbins *et al.*,² presenta aspectos del análisis secuencial de los diseños de experimentos. Federov *et al.*,¹¹ presenta un diseño de experimentos orientado a modelos. Giunta *et al.*,¹² presenta una revisión de sobre la descripción general del diseño moderno de métodos de experimentos para simulaciones computacionales. Chernoff⁷ presenta un estudio del diseño secuencial de experimentos En el ámbito académico, tenemos las investigaciones : Reeves³, Cobb *et al.*,⁴ Antony *et al.*,⁵ y Smith⁹ Reeves³, presenta un estudio para mejorar el valor de la investigación de la tecnología educativa a través de "experimentos de diseño" y otras estrategias de investigación de desarrollo. Cobb *et al.*,⁴ desarrolla un diseño de experimentos para la investigación educativa. Anthony *et al.*,⁵ realiza un estudio sobre el diseño de experimentos para la educación superior. Smith⁹ realiza un análisis sobre el abandono de estudiantes universitarios en el Reino Unido. En Sacks *et al.*,⁸ y en Kernand *et al.*,¹⁰ se presentan estudios sobre diseños de experimentos asistidos por computadora.

El propósito del presente estudio es analizar la matrícula por sexo y turno en el Campus Dr. Víctor Levi Sasso de la UTP en el año 2017 mediante métodos estadísticos para obtener resultados relativos al comportamiento de estos. El uso de diseño de experimentos se fundamenta en "*Los experimentos de diseño se realizan para desarrollar teorías, no simplemente para sintonizar empíricamente "lo que funciona". Estas teorías son relativamente humildes porque se dirigen a procesos de aprendizaje específicos del dominio. Por ejemplo, varios grupos de investigación que trabajan en un dominio, como la geometría o las estadísticas, pueden desarrollar colectivamente una teoría del diseño que se ocupe del aprendizaje de los estudiantes.*"¹³

Los datos utilizados para el desarrollo de este artículo de investigación como referencias fueron proporcionados por el Boletín Estadístico 2017, elaborado por la Dirección de Planificación Universitaria de la Universidad Tecnológica de Panamá (Ver tabla 1).¹⁴

*aranzazu.berbey@utp.ac.pa; https://www.researchgate.net/profile/Aranzazu_Berbey-Alvarez

Tabla 1. Matricula por sexo y turno, según facultad

Facultad	Hombre		Total, hombre	Mujer		Total, mujeres
	diurno	nocturno		diurno	nocturno	
FIC	1005	896	1901	999	711	1710
FIE	916	532	1448	239	99	338
FII	832	858	1690	1242	100	1342
FIM	833	791	1624	289	207	496
FISC	1305	783	2088	283	198	481
FCYT	120	82	202	249	173	422

FIC: Facultad de Ingeniería civil, FIE: Facultad de ingeniería eléctrica, FII: Facultad de Ingeniería Industrial, FIM: Facultad de ingeniería Mecánica, FISC: Facultad de ingeniería en sistemas computacionales y FCyT: Facultad de Ciencias y Tecnología

2. METODOLOGIA

La metodología utilizada corresponde:

1. Análisis gráfico de los datos. Los datos corresponde a los datos de la matrícula del año 2017 publicados en el Boletín estadístico universitario¹⁵.
2. Interpretación de los gráficos.
3. Estimación de las medidas de tendencia central (media, varianza, sesgo, coeficiente de asimetría y curtosis)¹⁶⁻²³.
4. Análisis y discusión de los resultados de las estimaciones de las medidas de tendencia central.
5. Ejecutar la prueba ANOVA y comentar sus resultados^{24-27, 14,28}.

Con los datos del Boletín estadístico de la UTP se procede a realizar la prueba Anova, que es el acrónimo de análisis de la varianza. Anova es una prueba estadística desarrollada para realizar simultáneamente la comparación de las medias de más de dos poblaciones. A la asunción de normalidad debe añadirse la de la homogeneidad de las varianzas de las poblaciones a comparar. Esta condición previa de aplicación se verificará estadísticamente mediante una de las opciones que se encuentran dentro de la configuración del Anova.²⁹

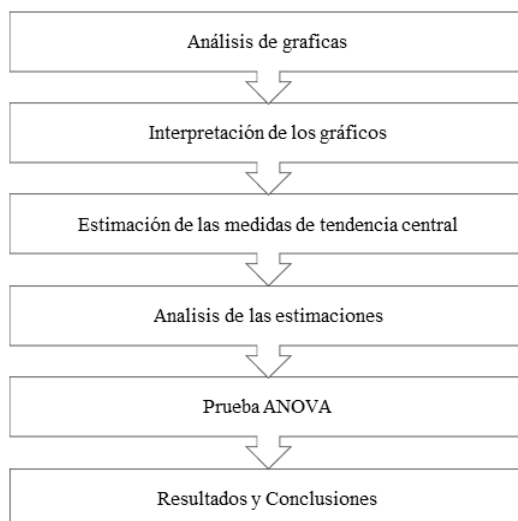


Figura 1. Resumen gráfico de la metodología.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos y su discusión. De acuerdo con la figura 2 existen facultades donde el género masculino es predominante en la matrícula, en este caso la FISC (2088), FIM (1624) y la FIE (1448). Sin embargo, en la FII (1342), aunque predomina el género masculino, la distancia es menor en comparación con la matrícula pro genero de las facultades FISC, FIM y FIE, el caso contrario se da en la FCYT (422) predomina el género femenino. Cabe señalar que en la FIC la predominancia de un género sobre el otro no es muy pronunciada. En la FII se muestra una notoria preferencia de las mujeres por el turno diurno (ver tabla 1), mientras que en los hombres no hay una gran diferencia de la matrícula de los turnos diurnos y nocturno. Esta situación es similar en la FCYT, pero a menor escala por contar con una menor matrícula de estudiantes.

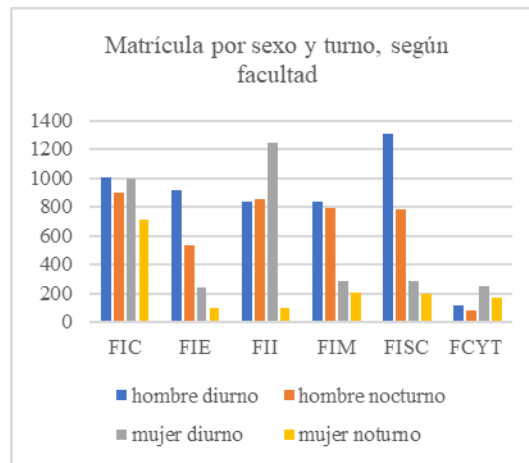


Figura 2. Matrícula por sexo y turno según facultad.

Con respecto a la tabla 2, en el turno diurno, para el caso de la FIC, no existe una gran diferencia de matrícula por sexo. Se nota una diferencia de la matrícula del género masculino en la FIE, FISC y FIM en comparación con la matrícula femenina. Caso contrario sucede en la FII, donde el sexo femenino cuanta con una cantidad mayor de matrícula en el turno diurno.

Tabla 2. Matrícula por sexo, turno diurno

	Hombres	Mujeres
Facultad	Diurno	Diurno
FIC	1005	999
FIE	916	239
FII	832	1242
FIM	833	289
FISC	1305	283
FCYT	120	249

En la tabla 3, se muestra una amplia diferencia en la matrícula por género en el turno nocturno en casi todas las facultades, donde el género masculino impera, tal es el caso de la FIE, FIM, FII y FISC. En la FIC no es tan notoria la presencia del género masculino. Solamente en la FYCT es donde ocurre el caso contrario y prevalece matrícula del género femenino.

Tabla 3. Matricula por sexo, turno nocturno

	HOMBRES	MUJERES
Facultad	<i>Nocturno</i>	<i>Nocturno</i>
FIC	896	711
FIE	532	99
FII	858	100
FIM	791	207
FISC	783	198
FCYT	82	173

En la tabla 4, Podemos considerar que, en la FIC, FII, FIM y FCYT, aunque hay mayor matricula masculina en el diurno esta diferencia es menor si se compara con los casos de la FIE y la FISC donde existe una mayor preferencia en el turno diurno del género masculino.

Tabla 4. Matricula género masculino por turno

	Hombre	
Facultad	<i>Diurno</i>	<i>Nocturno</i>
FIC	1005	896
FIE	916	532
FII	832	858
FIM	833	791
FISC	1305	783
FCYT	120	82

En la tabla 5, se puede apreciar que la preferencia de estudios por parte del género femenino es el turno diurno, como muestra la FII. En el caso de las facultades FIM, FIC, FISC, FCYT y FIE no existe una diferencia muy marcada de acuerdo al turno, aunque en todos los casos la preferencia para el turno diurno por parte del género femenino prevalece.

Tabla 5. Matricula género femenino por turno

	Mujer	
Facultad	<i>Diurno</i>	<i>Nocturno</i>
FIC	999	711
FIE	239	99
FII	1242	100
FIM	289	207
FISC	283	198
FCYT	249	173

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 6, las facultades de FIC, FII, FIM tienen un coeficiente de asimetría negativa, mientras que las facultades FIE, FISC y FCYT tienen un coeficiente de asimetría positiva. Con respecto al cuarto momento estadístico, la curtosis, las facultades FIC, FII tiene curtosis positiva, es decir los datos tiene una tendencia leptocúrtica, mientras que las facultades de FIE, FIM, FISC, FCYT tiene una curtosis negativa indicando un comportamiento platocúrtico.

Tabla 6. Resumen tabular de estadística descriptiva

Facultad	Media	Varianza	Desviación típica	Sesgo	
				Coficiente asimetría	Curtosis
FIC	902.75	14133	119	-0.7573	1.0217
FIE	446.5	97888	313	0.4344	-0.7656
FII	758	170674	413	-0.6031	2.1068
FIM	530	80585	284	-0.0229	-5.6098
FISC	642.25	196367	443	0.4593	-1.3957
FCYT	156	3928	63	0.3630	-0.5478

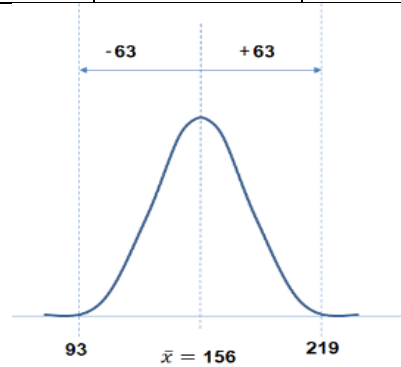


Figura 6. Media poblacional matricula 2017

Por ejemplo, en el caso de la FCyT la media poblacional corresponde a 156 y el intervalo va desde el valor 93 hasta el valor 219 (Ver figura 6) y con respecto al coeficiente de asimetría, este es positivo, es decir la distribución es asimetría positiva o la derecha (Ver figura 7).

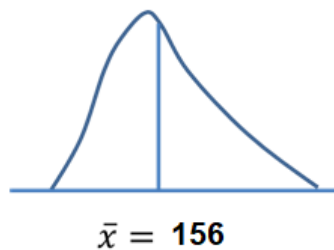


Figura 7. Coeficiente de asimetría positivo

En la FIE, FISC y FCYT el coeficiente de asimetría es positivo, lo que significa que la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de la media. (Ver tabla 6). Por ejemplo, para el caso de la FCYT, la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de 156 (Ver figura 7).

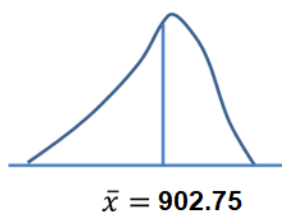


Figura 8. Coeficiente de asimetría negativa

Para las FISC, FII y FIM el coeficiente de asimetría es negativa, lo que significa que los datos se aglomeran por debajo de la media, que en el caso de la FIC es la media es 902.75 y su coeficiente de asimetría corresponde a -0.7573 (Ver la figura 8 y la tabla 6). La asimetría negativa ocurre cuando la mayor cantidad de datos se aglomeran en los valores menores a la media mientras que la asimetría es positiva cuando la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de la media aritmética, la curva es simétrica cuando se distribuye aproximadamente igual la cantidad de valores en ambos lados de la media y se conoce como meso métrica.

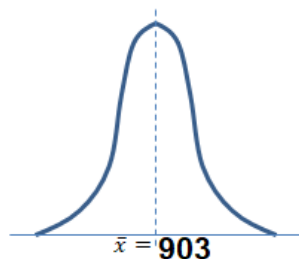


Figura 9. Curva Leptocúrtica FII

De acuerdo a la figura 9 el cuarto momento estadístico, es decir, la curtosis, para el caso de la FII es una gráfica leptocúrtica (curtosis positiva), estas suceden cuando los datos están muy aglomerados en la media aritmética ($\bar{x} = 903$), hay una mayor concentración de valores muy cerca de la media^{16,21-23}.

La prueba Anova corresponde a una colección de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, donde la varianza está particionada en ciertos componentes debidos a diferentes variables explicativas. La tabla 7 presenta los datos de entrada para la realización de la prueba Anova y la tabla 8 presenta los resultados obtenidos luego de la aplicación de la prueba Anova.

Tabla 7. Prueba Anova. Elaboración propia.

FACULTAD	HOMBRES		MUJERES		
	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO	
FIC	1005	896	999	711	3611
FIE	916	532	239	99	1786
FII	832	858	1242	100	3032
FIM	833	791	289	207	2120
FISC	1305	783	283	198	2569
FCYT	120	82	249	173	624
TOTALES	5011	3942	3301	1488	13742

Tabla 8. Variación de parámetros. Elaboración propia

FUENTE DE VARIACION	S DEL CUADRADO	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F (EXPERIMENTAL)
TRATAMIENTO	1357979.33	5.00	271595.87	3.50
BLOQUE	1091598.17	3.00	363866.06	4.69
ERROR	1162700.33	15.00	77513.36	
TOTAL	3612277.83	23.00		
La F de la tabla teórica ideal para las facultades (tratamiento) $F_{\alpha(5,15)} = F_{0.05(5,15)} = 2.90 < 3.50$ $F_{\alpha(5,15)} = F_{0.01(5,15)} = 4.56 > 3.50$		La F de la tabla teórica ideal para el sexo y turno (bloques) $F_{\alpha(3,15)} = F_{0.05(3,15)} = 3.29 < 4.69$ $F_{\alpha(3,15)} = F_{0.01(3,15)} = 5.42 > 4.69$		

4. DISCUSION

La preferencia por el turno nocturno en todas las facultades es baja para el género femenino, sin embargo, sucede lo contrario con el género masculino, es decir, las mujeres prefieren estudiar día y los hombres estudiar de noche intuimos que quizás se deba a temas de movilidad relacionados con seguridad en la Ciudad de Panamá.

Para el caso de $\alpha= 0.05$, la prueba ANOVA se arrojó un resultado donde $2.90 < 3.50$, no se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos no difieren, es decir, el factor A, las facultades no afectan de manera significativa a la matrícula. Para el caso de $\alpha= 0.01$ puesto que $4.56 > 3.50$ se rechaza la H_0 y se concluye que las medias de los tratamientos difieren, es decir, las facultades afectan de manera significativa a la matrícula por sexo por turno. Para el caso de $\alpha= 0.05$ la F experimental de los bloques sexo y turno, 3.29 (F teórica) < 4.69 (f experimental), no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que indica que los bloques (genero-turno) si afectan la matrícula de los estudiantes en cada facultad. Para el caso de $\alpha= 0.01$, 5.42 (F teórica) > 4.69 (F experimental), en conclusión, se acepta la hipótesis nula de la matrícula de estudiantes en cada facultad por turno por sexo lo que indica que no hay diferencia de matrícula por facultad de acuerdo con el género y turno.

5. CONCLUSION

Los resultados de este estudio arrojan una preferencia general de la matricula femenina en el turno diurno en el Campus Dr. Víctor Levi Sasso para el año 2017. Los resultados de la prueba Anova muestran que las facultades no afectan de manera significativa a la matrícula para valores de $\alpha= 0.05$, de manera contraria para valores de $\alpha= 0.01$, las facultades si afectan de manera significativa a la matrícula por sexo por turno. Para el caso de $\alpha= 0.05$, el género-turno si afectan la matrícula de los estudiantes en cada facultad, sin embargo, para valores de $\alpha= 0.01$, no hay diferencia de matrícula por facultad de acuerdo con el género y turno. Los resultados de este estudio pueden ser de interés para el diseño de políticas institucionales para facilitar el acceso a una oferta formativa adaptada a preferencias que apriori muestran los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este artículo quieren expresar su agradecimiento a la Facultad de Ciencias y tecnología, a la Vicerrectoría Académica y a la Dirección de Planificación de la Universidad Tecnológica de Panamá por el apoyo recibido para el desarrollo de este artículo.

REFERENCIAS

- [1] G. Vicente, A. Coteron, M. Martinez, and J. Aracil, "Application of the factorial design of experiments and response surface methodology to optimize biodiesel production," *Ind. Crops Prod.*, vol. 8, pp. 29–35, 1998.
- [2] H. Robbins, "Some aspects of the sequential design of experiments," pp. 527–535, 1951.
- [3] T. Reeves, "Enhancing the Worth of Instructional Technology Research through ' Design Experiments ' and Other Development Research Strategies," in *International Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st Century*, " a Symposium sponsored by SIG/Instructional Technology at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, USA, 2000, no. April, p. 15.
- [4] P. Cobb *et al.*, "Design Experiments in Educational Research," *Educ. Res.*, vol. 32, no. 1, pp. 9–13, 2013.
- [5] J. Antony, L. Sivanathan, and G. Ev, "Design of Experiments in a higher education setting," *Int. J. Product. Perform. Manag.*, vol. 63, no. April, pp. 513–521, 2014, doi: 10.1108/IJPPM-07-2013-0130.
- [6] L. J. . and others Horn, *Profile of Undergraduates in U.S. Postsecondary Education Institutions: 1992-93. With an Essay on Und:..graduates at Risk. Statistical Analysis Report.* 1992.
- [7] H. Chernoff, "Sequential design of experiments," *Ann. Math. Stat.*, p. 16, 1958.
- [8] J. Sacks, W. Welch, M. T, and H. Wynn, "Design and analysis of computer experiments," *Stat. Sci.*, vol. 4, pp. 409–435, 1989.

- [9] J. P. Smith and R. A. Naylor, "Dropping out of university : a statistical analysis of the probability of withdrawal for UK university students," *J. R. Stat. Soc. A*, vol. 164, no. 2, pp. 389–405, 2001.
- [10] R. W. Kennard and L. A. Stone, "Computer Aided Design of Experiments," *Technometrics*, vol. 11, no. 1, pp. 137–148, 2012.
- [11] V. V Fedorov, N. Wales, and P. Hackl, *Model-Oriented Design of Experiments*. 2005.
- [12] A. A. Giunta, S. F. Wojtkiewicz, and M. S. Eldred, "Overview of modern design of experiments methods for computational simulations," *Am. Inst. Aeronaut. Astronaut.*, no. January, p. 18, 2003, doi: 10.2514/6.2003-649.
- [13] P. Cobb, J. Confrey, A. diSessa, R. Lehrer, and L. Schauble, "Design Experiments in Educational Research," *Educ. Res.*, vol. 32, no. 1, pp. 9–13, 2007, doi: 10.3102/0013189x032001009.
- [14] L. L. Bernal, I. Y. Batista, L. M. V. H., I. A. Rodríguez, L. A. García, and I. L. Moreno, "BOLETÍN ESTADÍSTICO 2017," pp. 0–107, 2017.
- [15] L. L. Bernal, I. Y. Batista, L. M. V. H., I. A. Rodríguez, L. A. García, and I. L. Moreno, "Boletín estadístico," Panamá, República de Panamá, 2017.
- [16] Andrés G. Martínez, "Medidas de Distribución - Asimetría y Curtosis," *SPSS Free*.
<http://www.spssfree.com/curso-de-spss/analisis-descriptivo/medidas-de-distribucion-curtosis-asimetria.html>.
- [17] DESCARTES 2D, "7. MEDIDAS DE ASIMETRÍA.," *UNIDAD DIDÁCTICA: ESTADÍSTICA. DISTRIBUCIONES UNIDIMENSIONALES.*, 2005.
http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/unidimensional_lbarrios/asimetria_est.htm.
- [18] Sixto Jesus Alvarez Contreras, *Estadística aplicada. Teoría y Problemas*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid., 2004.
- [19] U. Formulas, "Coeficiente de asimetría," *Formulas, Universo*, 2018.
<https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/asimetria-curtosis/>.
- [20] Universo formulas, "Curtosis," *Universo formulas*, 2018.
<https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/curtosis/>.
- [21] L. DeCarlo, "On the Meaning and Use of Kurtosis," *Psychol. Methods* 2 292-307.
- [22] Peter H. WESTFALL, "Kurtosis as Peakedness, 1905 – 2014. R.I.P.," *Am. Statistics*, vol. 68, no. 3, pp. 191–195, 2015, doi: 10.1080/00031305.2014.917055.Kurtosis.
- [23] Murray R. Spiegel, *Estadística*. Mexico, 1987.
- [24] L. G. y E. R. Eva Ropero, María Eleftheriou, *Manual de Estadística Empresarial con ejercicios resueltos*. Madrid, España, 2008.
- [25] D. Montgomery, *Diseño y análisis de experimentos*, Segunda ed. Mexico, 2004.
- [26] H. Gutierrez-Pulido and R. De la Vara-Salazar, *Análisis y diseño de experimentos*, Segunda ed. Mexico, 2008.
- [27] R. Hernandez-Sampieri, C. Fernandez-Collado, and Pilar Baptista-Lucio, *Metodología de la investigación*, Sexta. Mexico: Mc Graw Hill, 2016.
- [28] D. R. Cox and N. Reid, *The Theory of the Design of Experiments*. 2000.
- [29] M. J. Rubio and V. Berlanga, "Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS . Caso práctico .," *Reire*, vol. 5, pp. 83–100, 2012, doi: 10.1344/reire2012.5.2527.

Utilización de tres estrategias para el desarrollo de competencias en el ámbito universitario: *Elevator pitch*, Debates con asignación de roles y Talleres

Karla M. Benavides*^a, Gaudy P. Aguilar^a, Yanixa M. Benavides^b

^aUniversidad Nacional, Escuela de Administración, Sede Interuniversitaria de Alajuela;

Universidad Nacional, Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Sede Interuniversitaria de Alajuela, Costa Rica

^b

ABSTRACT

El desarrollo de competencias es una tarea permanente en la labor docente. En este documento, se comparte la experiencia acumulada con la aplicación de tres estrategias utilizadas para lograr este objetivo, así como el desarrollo integral de la persona en el ámbito universitario. Estas actividades se ejecutaron durante el periodo lectivo de 2019 y primer semestre 2020, por personas docentes de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de las siguientes estrategias: *Elevator pitch*, que consiste en exposiciones cortas de 2 a 3 minutos de duración, que se preparan con base en una conferencia seleccionada por la persona estudiante, Debates con asignación de roles, en los cuales deben defender la posición que se les ha sido asignada a partir de un contenido de elección del estudiantado, y Talleres, los cuales con base en la lectura de un libro, se fomenta el autoaprendizaje de las personas generando un proceso de elaboración de materiales educativos por medio de los cuales transmiten el conocimiento adquirido. En estas actividades participan estudiantes inscritos en carreras de las áreas de Ciencias Sociales, Letras, y Ciencias Exactas y Naturales. Con base en los resultados de estas actividades se elabora una sistematización de experiencias, en las cuales se detallan las acciones que ejecuta el estudiantado y las tareas que realizan las personas docentes en el proceso.

Keywords: desarrollo de competencias, *elevator pitch*, debates, talleres aprendizaje significativo

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de la persona docente en la educación superior es un reto constante de innovación y creatividad; y el desarrollo de competencias en las personas estudiantes nunca se detiene; con este panorama, los docentes inician cada periodo lectivo planteándose una serie de cuestionamientos entorno a la forma más adecuada de abarcar los contenidos del curso, de manera que cumpla con las expectativas del estudiantado en su proceso de aprendizaje, y que logre hacer un abordaje integral de las formas de aprender de cada persona.

Con base en estos retos que se presentan en la docencia, se plantea la necesidad de documentar la experiencia de las personas docentes en el ámbito de desarrollo de competencias en educación superior, y para ello, se plantea la utilización de la sistematización de las estrategias utilizadas en tres cursos que se imparten en la Universidad Nacional de Costa Rica: el curso Investigación Aplicada a la Administración, el curso Estilos de Vida Saludable y el curso Administración de Recursos Humanos, para los cuales se establecieron las estrategias denominadas: *elevator pitch*, debates y talleres, respectivamente.

Para ubicar los conceptos generales vinculados al desarrollo de competencias, se cita la definición de Hellriegel, Jackson, Slocum y Franklin¹ quienes establecen que una competencia es “la combinación de conocimientos, habilidades, conductas y actitudes que contribuyen a la efectividad personal” (p.4). El desarrollo de estas competencias, permite a la persona desenvolverse de una manera más proactiva en su entorno social y laboral; además, preparan al individuo para hacerle frente a su contexto más cercano, relacionado a las demandas con tecnología y de la cuarta revolución industrial; que exige cada vez más poseer perfiles más competitivos y buscados por las organizaciones.

Con base en este objetivo enfocado en el desarrollo de competencias, desde la docencia, se proponen estrategias de mediación que mejoren las capacidades grupales e individuales para promover aprendizajes significativos en los espacios

universitarios; para ello, se desarrollan algunas actividades en las cuales se procura acercar el aprendizaje a situaciones reales del contexto laboral. Así lo plantea Rial², “la competencia toma apoyo siempre de la formación. No importa la forma de adquirirla. En ese sentido, la experiencia tiene que ser considerada como una formación lograda a lo largo del tiempo, de una manera empírica no sistemática”.

En el marco de la utilización de los procesos de sistematización, surge como una necesidad de una construcción colectiva de conocimientos de primera mano, con el fin de comprender y fomentar procesos en los espacios educativos, que permitan compartir experiencias variadas entre pares y desarrollando formas de aplicación diversas que sean un insumo de interés para los docentes y estudiantes. Según Jara³, la sistematización, representa un primer nivel de elaboración conceptual que tiene como objeto de conocimiento la práctica inmediata de las personas que las realizan. Supone realizar un ejercicio de abstracción a partir de la práctica o desde la práctica, esta se centra más en las dinámicas de los procesos y su movimiento.

Por otra parte, Leonard-Rodríguez⁴, señala que la “sistematización como la articulación entre teoría y práctica por lo que otra mirada al término es plantear que sistematizar implica conceptualizar la práctica, para darle coherencia a todos sus elementos” (p.108). Esta coherencia permite llevar a la acción procesos teóricos aplicados, que carecen de visibilidad en el proceso de aprendizaje en el contexto universitario. Lo que a su vez genera procesos de reflexión que facilitan el desarrollo de experiencias académicas.

Estas experiencias, unidas a un enfoque multidisciplinario, facilitan procesos de motivación del estudiantado hacia una participación activa en el proceso de aprendizaje, lo que proporciona al docente nuevos métodos para el desarrollo de las temáticas del curso. Adicionalmente, se incentiva el intercambio de conocimiento, la aplicación de nuevas técnicas, la utilización de la tecnología y otras herramientas, donde el ejercicio académico promueve una construcción del conocimiento, con individuos involucrados en la acción pedagógica, y no solamente como espectadores del proceso en los cursos universitarios. La utilización de estas técnicas, buscan que las personas estudiantes y docentes, tengan un compromiso en el aprendizaje y se fomentan modelos de pensamiento crítico, con espacio para la creatividad que los dirigen a un disfrute de aprender haciendo.

2. METODOLOGÍA

El abordaje del trabajo se da desde la investigación social, que promueve la exploración desde una perspectiva global de los diferentes aspectos y características que convergen en una realidad. Ligado a la sistematización, permite conocer los alcances de procesos prácticos llevados a cabo con el fin de transformarlos y mejorarlos para futuras aplicaciones. En esta línea, Gandía y Magallanes⁵, se refieren en su conceptualización teórica metodológica de la investigación social como “al acto de ruptura, construcción teórica y confrontación empírica del objeto de investigación” (p.61). La ruptura y reconstrucción teórica, posibilitan el desarrollo de un proceso de investigación sobre los espacios educativos en el ámbito universitario y la influencia en la construcción de competencias personales y laborales.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se elaboró una sistematización de las experiencias a cargo de las personas docentes de los cursos Investigación Aplicada a la Administración, Estilos de Vida Saludable y Administración de Recursos Humanos, en los cuales se enfatiza la experiencia subjetiva de los procesos dirigidos en cada curso aplicado en estudiantes universitarios.

Para el proceso de sistematización se establecieron cuatro etapas: la primera de ellas, enfocada al diseño y planeación de las estrategias de aprendizaje por parte de la persona docente, mediante el estudio y análisis del grupo de estudiantes matriculados en el curso y sus necesidades. Como segunda fase, se realiza un diagnóstico en un primer acercamiento de los estudiantes a la actividad; quienes brindan sus aportes y se incluyen las principales opiniones en la planeación final de la estrategia, lo cual los convierte en sujetos activos de su proceso de aprendizaje. En la tercera fase, se desarrolla la aplicación de la herramienta pedagógica seleccionada que incluye los aportes realizados por el estudiantado con lo cual, se promueve la participación de los miembros del grupo y la interacción entre ellos, que estimula el proceso de reflexión entre pares y el desarrollo de los contenidos. Por último, se ejecutó la etapa de evaluación, por medio de la observación participante y no participante, la cual provee una comprensión del alcance de los resultados a partir de la aplicación de la estrategia, enfocado a nivel de aprendizaje y de dinámica grupal.

Para la elaboración de las estrategias se seleccionaron seis grupos de personas participantes, pertenecientes a los cursos anteriormente mencionados, la población seleccionada por grupo posee un promedio de 30 personas por clase, para un total de 190 personas participantes, con un rango de edad de los 19 a los 25 años, inscritos en las carreras de áreas disciplinarias de Ciencias Sociales, Ciencias Exactas y Letras. La recolección de los datos sobre las experiencias se realizó durante el primer semestre del año 2019 y 2020.

A continuación, se presenta la descripción de las actividades llevadas a cabo para cada una de las estrategias aplicadas. Esta descripción incluye las acciones dirigidas por parte de la persona docente y del estudiantado. En el cuadro N°1 se observa la técnica “*Elevator pitch*”, en el cuadro N°2 se presenta la técnica “Debates” y en el cuadro N°3 se presenta la técnica “Talleres”. Cada cuadro, se divide en cuatro secciones: la primera de ellas menciona la descripción de la actividad y su objetivo, en la sección dos se indican las acciones por parte del docente, en la sección tres se citan las acciones por parte del estudiantado, y finalmente, en la sección cuatro se menciona el enfoque principal de la actividad dirigido al desarrollo de las competencias y habilidades blandas.

Cuadro N°1. Nombre de la actividad “Elevator pitch” o “Exposición de elevador”

Sección	Estrategia	Descripción
1	Descripción de la actividad	Esta técnica consiste en una exposición corta utilizando la metodología denominada “ <i>Elevator pitch</i> ” la cual se utiliza a nivel internacional para la presentación de ideas de negocio en un tiempo de dos o tres minutos a un grupo de posibles compradores o inversionistas de capital semilla. En este caso, se realiza una adaptación de la exposición de manera que el estudiante presente un tema de su interés vinculado con las temáticas del curso tomando como referencia una conferencia de la plataforma <i>TED talks</i> . La persona estudiante investigación, seleccionada y prepara la conferencia con las ideas principales y la expone en el tiempo acordado.
2	Acciones de la persona docente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente elabora las instrucciones de la actividad 2. Comparte con los estudiantes los temas para la selección de las conferencias en la plataforma TED Talks 3. Elabora las rúbricas de evaluación que utiliza para calificar cada presentación 4. Evalúa las presentaciones
3	Acciones del estudiantado	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante debe leer las instrucciones de la actividad 2. Investiga en diferentes conferencias según su preferencia 3. Escoge un tema relacionado con una temática del curso 4. Selecciona una conferencia de la modalidad <i>TED talks</i> 5. Resume el contenido la conferencia y prepara una exposición con la técnica exposición de elevador. 6. Expone el tema seleccionado en 2 minutos o 3 minutos
4	Competencias desarrolladas	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación - Pensamiento crítico - Gestión del tiempo - Capacidad de síntesis - Resolución de problemas - Trabajo bajo presión y manejo del estrés

Fuente: elaboración propia, técnica: “Elevator pitch”, curso: Investigación Aplicada a la Administración, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2020

Cuadro N°2. Nombre de la actividad “Debates con asignación de roles”

Sección	Estrategia	Descripción
1	Descripción de la actividad	<p>Esta técnica consiste en el desarrollo de procesos de investigación mediante la asignación de roles. En la cual cada estudiante deberá desarrollar un abordaje del contenido desde su rol ampliando incluso su área de formación, aportando aspectos claves que le permitirán la adquisición de habilidades y contenidos específicos.</p> <p>El debate ha sido utilizado a los largo de los años como estrategia para llevar discusiones o analizar posiciones desde diferentes contextos y realidades, con el fin de establecer estrategias de afrontamiento o de mejora.</p>
2	Acciones de la persona docente	<ol style="list-style-type: none"> 1. En conjunto se establece el tema a debatir y posibles roles 2. El docente desarrolla la asignación de roles y descripción de la actividad 3. Se establecen la rúbricas de evaluación 4. Participa en el debate mediante preguntas generadoras 5. Califica el desarrollo del debate
3	Acciones del estudiantado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce el contenido y aporta ideas sobre la temática 2. Realiza la votación sobre roles y tema a desarrollar 3. Investiga sobre el contenido 4. Desarrolla sus aportes y posición con relación a los datos suministrados 5. Desarrolla junto a sus pares un trabajo colaborativo 6. Participa en el debate y realiza preguntas a los roles asignados
4	Competencias desarrolladas	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Empatía - Capacidad crítica y síntesis - Comunicación - Creatividad - Gestión del tiempo - Trabajo en equipo

Fuente: elaboración propia, técnica: “Debates con asignación de roles”, curso: Estilos de Vida Saludable, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2020

Cuadro N°3. Nombre de la actividad “Talleres”

Sección	Estrategia	Descripción
1	Descripción de la actividad	<p>Esta técnica consiste en la lectura y autoaprendizaje, en la cual a partir de la lectura del libro “Seis sombreros para pensar” del autor Edward de Bono, se asigna a cada estudiante un color de sombrero, los cuales corresponden a habilidades y competencias, que se busca se lleven a la práctica; según diferentes situaciones, a manera de resumen, cada sombrero tiene, un significado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blanco: hechos y datos - Rojo: sentimientos e intuición - Negro: peligro, dificultad y riesgo - Amarillo: busca el lado positivo - Azul: facilitador - Verde: creatividad <p>Cada estudiante desarrolla un material educativo, de acuerdo a su ingenio, creatividad e innovación; que le permita exponer lo aprendido a otras personas del grupo.</p>
2	Acciones de la persona docente	<ol style="list-style-type: none"> 1. El primer día del curso entrega el libro, y les solicita que hagan lectura del mismo. 2. En las siguientes dos semanas se entrega a cada estudiante de forma aleatoria un sombrero con el color correspondiente, unido a una paleta. 3. Elabora la rúbrica de evaluación a utilizar. 4. Brinda las instrucciones de la actividad 5. Califica los trabajos presentados por los estudiantes.
3	Acciones del estudiantado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza lectura “Seis sombreros para pensar” Identificación del tipo de sombrero según la lectura 2. A partir del color de sombrero asignado planifica el material didáctico a construir. 3. Individualmente, diseñan de una forma creativa algún tipo de material, el tema asignado, aprendizaje y su aplicación. Para ello puede utilizar herramientas tecnológicas. Algunos ejemplos son: videos, infografías, canciones, obras de teatro, audios entre otros. 4. Investiga, valora, prepara, desarrolla y complementa su aporte, según diferentes metodologías y herramientas; que le ayudan a sistematizar su aprendizaje. 5. Expone a los compañeros el material educativo preparado, con el contenido finalizado y la enseñanza del libro 6. Participación en el taller de sus pares 7. Proceso de realimentación grupal

4	Competencias desarrolladas	<ul style="list-style-type: none">- Liderazgo- Pensamiento crítico- Trabajo en equipo- Manejo de emociones- Resolución de conflictos- Capacidad investigativa- Creatividad
---	----------------------------	--

Fuente: elaboración propia, técnica: “Talleres”, curso: Recursos Humanos, Sede Interuniversitaria de Alajuela, 2020

3. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

Para la documentación de las experiencias docentes, el análisis de los resultados obtenidos por parte del estudiantado y de las personas docentes, se recopilaron las opiniones de los grupos participantes por medio de un grupo focal y un cuestionario que fueron aplicados una vez puesta en práctica la estrategia.

Cada docente, según las necesidades del grupo adaptó las preguntas desarrolladas de acuerdo con la técnica utilizada y los contenidos abordados en cada curso. A continuación, se presentan los resultados de las actividades llevadas a cabo en el siguiente orden: 1. Sistematización de resultados de la técnica “Elevator Pitch”, 2. Sistematización de resultados de la técnica “Debates con asignación de roles” y 3. Sistematización de resultados de la técnica “Talleres”. En cada sección se comparte la experiencia del estudiantado en cada una de las técnicas aplicadas.

1. Sistematización de resultados de la técnica “Elevator pitch” o “Exposiciones de elevador”

Experiencia de la persona docente

Con base en la observación de los resultados de esta actividad, una vez indicadas las instrucciones se generaron una cantidad significativa de preguntas que señalaban la incertidumbre acerca de la ejecución de la actividad y cómo concretar en un tiempo tan reducido una exposición.

En promedio el 80% de los estudiantes que aplicaron esta técnica, utilizaron un mínimo de 48 horas para preparar una exposición de dos minutos, este es un resultado muy significativo, considerando que, la cantidad de horas de estudio independiente definidas para el curso, es de ocho horas semanales, lo que significa que un estudiante toma mucho más tiempo del que usualmente destinaría para el estudio individual.

Se evidencia en el proceso de desarrollo de la actividad a lo largo del semestre la construcción y evolución del aprendizaje relacionado a la capacidad de síntesis y de comunicación, del estudiantado.

Otro resultado asociado a esta estrategia, es que en el proceso de selección del tema de interés, los estudiantes deben explorar diferentes temáticas relacionadas con su área de especialidad, y en este proceso de investigación, valoran contenidos muy variados disponibles en las conferencias de la plataforma *TED talks*, y con esto, adquieren conocimientos adicionales.

Experiencia del estudiantado

Con la aplicación de esta técnica, el estudiantado manifiesta que el aprendizaje y el conocimiento adquirido es significativo, pues tiene muy presente que no existe una alternativa relacionada a la improvisación para explicar un tema en un tiempo tan reducido como los son 2 o 3 minutos, debido a que se debe poseer un conocimiento adecuado y concreto sobre la temática a tratar. De esta forma, se adquieren competencias necesarias para el desempeño profesional.

Además, al solicitarle a las personas que realicen una exposición en dos minutos se genera un grado de estrés propio de una situación laboral, tal como ocurre en una reunión de trabajo, en la cual se le solicita a un colaborador de la empresa que informe respecto a un tema en cinco minutos; con esto, los estudiantes desarrollan competencias en las áreas de comunicación, resolución de problemas, pensamiento crítico y capacidad de síntesis, entre otras.

2. Sistematización de resultados de la técnica “Debate con asignación de roles”

Experiencia de la persona docente

Desde el rol docente como observador del proceso, se establecen aspectos de gran relevancia, el primero de ellos en relación con las expectativas y dudas sobre la evaluación, debido a que se presenta un modo no tradicional de evaluación. Por otra parte, se implementa el trabajo en equipo por medio de la estrategia que diseña el grupo para defender sus argumentos y plantear sus roles durante el debate.

También el proceso de interacción con sus pares e involucramiento en la actividad, les brinda una apropiación del conocimiento, convirtiéndolo en un participante activo del proceso de aprendizaje y no un receptor pasivo.

Experiencia del estudiantado

El uso del debate permitió conocer la percepción de los estudiantes en relación con su participación en este. Como primer dato, los estudiantes mencionan en un 76% que la libertad de escoger la temática del debate por medio de una lluvia de ideas y una votación promueve una investigación de temas interés afín a su rol y que serán de ayuda para su crecimiento profesional.

Por otra parte, señalan que asumir roles les motiva a explorar una mayor diversidad de experiencias fuera de su campo de especialidad, lo que representa un reto a nivel investigativo de comprender y sintetizar sus ideas, dejando de lado la utilización de juicios de valor o estereotipos presentes, en las temáticas tratadas; en relación a este punto se menciona que se debe tener la capacidad de resolución de conflictos y capacidad de respuesta en la interacción con sus pares quienes asumen roles contrarios, lo que permite un intercambio de ideas de manera recíproca.

Otro factor mencionado es la utilización efectiva del tiempo; considerando que las intervenciones deben ser efectivas para comunicar la idea

El proceso de deliberación y escogencia de una parte ganadora se encuentra a cargo de los estudiantes, con lo cual se fomenta un proceso de escucha activa y un análisis general de los argumentos e información suministrada de una manera crítica, así se establece de forma objetiva la construcción de aprendizajes de manera comprensiva y significativa.

3. Sistematización de resultados de la técnica “Talleres”

Experiencia de la persona docente

En cuanto a la observación en los talleres y la participación docente como espectador y evaluador de las diferentes dinámicas y presentaciones desarrolladas por el estudiantado, se comprueba que esta estrategia evaluativa y formativa aporta en los aprendientes aspectos como: análisis, negociación, utilización de herramientas tecnológicas, manejo de la presión, iniciativa, capacidad de hablar en público y sobre todo, la innovación y creatividad.

Las presentaciones con dinámicas interactivas, actividades de trabajo en equipo, estrategias lúdicas; entre otros, permite alcanzar objetivos del curso, relacionando los talleres con las competencias que los estudiantes necesitan desarrollar, ligado al conocimiento teórico del curso.

Experiencia del estudiantado

Como parte de la realimentación que brindaron los estudiantes al concluir con la dinámica del taller, indican que las estrategias les permiten descubrir habilidades, que muchos desconocían y aquellos que las identificaban, pudieron fortalecerlas; ya que se les demandó presentar el desarrollo de un trabajo diferente y dinámico, en los diferentes posibles escenarios convirtiéndolos en participantes activos de su proceso de su proceso de enseñanza, en el cual los sentimientos, la intuición, el manejo de datos y positivismo, así como la evaluación de riesgos, son fundamentales en el ejercicio profesional.

A partir del instrumento aplicado al estudiantado se pueden extraer las siguientes opiniones: los talleres son productivos para aprender maneras diferentes sobre los temas, aportan en el desarrollo de las habilidades, generan mayor interacción y estimulan una visión diferente al estudiantado. Entre las competencias que mencionan las personas participantes están: comunicación, creatividad, innovación, trabajo en equipo y pensamiento crítico.

4. CONCLUSIONES

Este tipo de actividades, permite el empoderamiento de las personas estudiantes en relación con los contenidos del curso y los traslada hacia acciones de la vida cotidiana, lo que promueve el desarrollo y mejora de las habilidades blandas y competencias.

La utilización de este tipo de estrategias innovadoras, le permite al estudiantado expresar su aprendizaje mediante diferentes métodos, y les plantea una serie de retos que los inspira a salir de su zona cómoda, y les estimula a demostrarse a sí mismos y a los demás participantes, la capacidad que poseen para crear conocimientos y descubrir sus competencias.

Con la aplicación de estas técnicas, se concluye que aquellas actividades que identifican a las personas con su proceso de aprendizaje, y que implican retos personales tales como: debatir un argumento en público, asumir el rol de un profesional, evidenciar sus emociones o exponer una temática en dos minutos y gestionar este tiempo, se convierten en acontecimientos duraderos y así, se consiguen aprendizajes significativos.

Una mediación pedagógica en la cual la persona estudiante percibe su crecimiento en relación con sus conocimientos previos y lo aprendido en un curso, genera un mayor compromiso por parte del estudiantado, e inclusive, les motiva a realizar las actividades de forma independiente, asumiendo estas como una rutina y no bajo un esquema de obligatoriedad; esto genera competencias que refuerzan la capacidad para transferir lo aprendido a otras áreas del conocimiento.

La planeación de las actividades donde se promueve el aprendizaje activo, fomenta la innovación del rol docente y del estudiantado hacia una educación transformadora y proactiva; tal como lo menciona Sierra⁶, los estudiantes dejan de ser espectadores y adquieren un mayor compromiso, dando énfasis en el desarrollo de habilidades superiores y la participación activa en clase permite un mayor acercamiento con la realidad y transferencia de conocimiento.

Sumado a esto, la reflexión a la que llevan estas dinámicas, logra que el estudiantado construya nuevos conocimientos, y determine la aplicación correcta de aspectos teóricos abarcados en el cursos y amplíe las competencias prácticas que los convierten en seres humanos más integrales, con una visión profunda de los retos que deben enfrentar a nivel personal y laboral.

Los cambios del entorno les van a exigir a los profesionales conocer, manejar y aplicar competencias tales como: análisis y pensamiento crítico, liderazgo, trabajo en equipo, creatividad y comunicación de diferentes niveles, todo esto enfocado a obtener mejores resultados a nivel personal y para la organización en la cual se desempeñará esta persona universitaria en el futuro.

El ejercicio de la labor docente es infinito, es dinámico y también se transforma según los entornos, sus estudiantes, sus perfiles y las nuevas necesidades, por lo cual, la academia seguirá representando un reto continuo de creatividad e innovación.

REFERENCIAS

- [1] Hellriegel, D, Jackson, S, Slocum, J, Franklin, E. Administración: Un enfoque basado en competencias. Doceava edición. Editorial Cengage Learning. México (2017).
- [2] Rial, A. “Diseño curricular por competencias: el reto de la Evaluación”. Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universitat de Girona. ISBN: 978-84-8458-253-3. Recuperado de: <https://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/819/AntonioRial.pdf?sequence=1> (2007).
- [3] Jara, O. “Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos”. *The International Journal for Global and Development Education Research*, 1, 56-70. Recuperado de: <http://educacionglobalresearch.net/en/issue01jara/> (2012).
- [4] Leonard-Rodríguez F. “Una panorámica del concepto sistematización de resultados científicos”. *Edu Sol*.15 (53), 106-13 (2015).
- [5] Gandía, C y Magallanes, G. “La investigación social y las perspectivas en la enseñanza de la metodología”. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*. 6. 57-72. Recuperado de: <http://www.relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/91>. Fecha de consulta, 07/01/2017 (2013).
- [6] Sierra, H. El aprendizaje activo como mejora de las actitudes hacia el aprendizaje. Universidad Pública de Navarra. Trabajo Final de graduación Máster en formación del profesorado ESO, Bachillerato y ciclos formativos. Recuperado de: <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/9834/TFM%20HELENA%20SIERRA.pdf>. España (2013).

¿Cómo estimar la motivación en el proceso de aprendizaje? Una herramienta basada en modelos de Markov

L. Aguiar-Castillo^{*a}, V. Guerra-Yanez^a, E. Arce-Santana^b, M. Luna-Rivera^b, R. Perez-Jimenez^a
^aIDE TIC, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Juan de Quesada 30, 35001 Las Palmas de Gran Canaria, España

^bFacultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Alvaro Obregón 64, Centro, 78300 San Luis, S.L.P., México

RESUMEN

En este artículo, se presenta un modelo matemático, basado en un proceso de Markov, para estimar la motivación durante el proceso de aprendizaje. Para ello se usan los datos procedentes del uso de una aplicación de *smartphone* gamificada (HEgameApp) en una asignatura de la Facultad de Economía, Empresa y Turismo de la ULPGC. El comportamiento de los estudiantes se estima a través de la participación en los foros propuestos y con una valoración dada por sus compañeros de estudios, mediante una función de utilidad que sirve como estimador estadístico de los estados de motivación a los participantes. Además, también se utiliza una función de efectividad del estímulo, decreciente con el tiempo, para estimar la evolución de los efectos de la gamificación sobre la motivación durante el proceso de aprendizaje. Los resultados muestran que el uso de la aplicación puede relacionarse con una mejora en el rendimiento académico y en la satisfacción de los usuarios durante el curso.

Palabras clave: Gamificación, medida de la motivación, modelo de Markov, proceso de aprendizaje

1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de estrategias motivacionales para los estudiantes ha sido una tarea constante desde el inicio de la educación moderna. Además, hoy en día, es común encontrar estudiantes que usan su teléfono móvil de manera compulsiva con fines no académicos durante sus clases, algo que no se puede combatir mediante acciones punitivas o prohibiciones ya que estas han demostrado no ser eficaces. Sin embargo, esta tecnología, que está afectando a todos los aspectos de nuestra vida diaria, proporciona un conjunto de herramientas potenciales para aumentar el nivel de motivación de los estudiantes a la hora de realizar sus tareas, lo que dificulta también su desarraigo. Por tanto, las estrategias en el aula podrían ir más en la línea de buscar sinergias entre el uso de las TIC y la docencia que en buscar sacarlas de los centros educativos.

Esta búsqueda de sinergias puede venir de la mano de las estrategias de gamificación. Estas técnicas utilizan elementos de diseño de juegos en un contexto ajeno al mismo, y se han utilizado ampliamente en los últimos años para mejorar el compromiso de los estudiantes con los procesos de aprendizaje¹, haciéndolo más ameno, atractivo y productivo. Se puede considerar que la motivación, definida como un deseo o disposición para comprometerse y persistir en una tarea, es el núcleo de la gamificación²⁻³. En la literatura, los investigadores en procesos educativos suelen analizar la motivación desde una perspectiva estacionaria, aunque otros estudios sugieren que los patrones de contribución de los estudiantes presentan una dinámica significativamente no estacionaria, lo que puede llevar a conclusiones erróneas cuando se utilizan los enfoques anteriores⁴. Así, un enfoque activo permite analizar estímulos o variables dependientes del tiempo, intrínsecos o extrínsecos, que inciden en un cambio en el estado de motivación. De acuerdo con estas premisas, el propósito de este trabajo es estudiar la dinámica de la motivación del usuario, siguiendo las propuestas de Chen, Wei y Zhu⁵, donde se analiza empíricamente la relación entre los mecanismos motivadores y las contribuciones voluntarias de los usuarios para las comunidades *online*.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una herramienta de medición capaz de predecir los estados de motivación del usuario para un entorno educativo basado en estímulos de gamificación. Para lograr esta predicción, se parte del estudio de una comunidad de trabajo en línea a partir de una aplicación gamificada llamada *HEgameApp*, construida como una

estrategia de intercambio de conocimientos, que permite caracterizar el estado de motivación de un usuario o grupo de usuarios a lo largo del tiempo utilizando un Modelo Bayesiano de Markov (MM). La aplicación gamificada pretende estimular que los comportamientos de los alumnos se conviertan en nuevos hábitos de éxito a través del conocimiento de la dinámica de motivación de los estudiantes. De esta forma, los cambios de estados en este proceso se pueden identificar en tiempo real y determinar el momento adecuado para introducir estímulos. Así, cuando se observe que la motivación de los estudiantes disminuye con el tiempo, se pueden integrar algunos elementos potenciadores que permitan recuperar los estados de alta motivación, lo que redundará en un aumento de la satisfacción y del rendimiento de los estudiantes durante el periodo docente bajo estudio.

En resumen, la herramienta propuesta, basada en MM, clasifica la comunidad en línea creada sobre una base de estado motivacional. Tal clasificación permite descubrir momentos específicos, a lo largo del tiempo, en los que son necesarias algunas medidas para incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Se ha descubierto que esta segmentación mejora el comportamiento y el rendimiento de la comunidad en línea, a lo largo del tiempo, y busca un proceso de aprendizaje más efectivo con un impacto directo en las calificaciones finales de los estudiantes.

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se exponen el fundamento teórico de seguido para mostrar la relación entre motivación y educación. La sección 3 explica cómo se llevan a cabo los experimentos de gamificación, mientras que la 4 describe a fondo el modelo matemático del enfoque MM bayesiano propuesto y su principio de funcionamiento para la estimación de la motivación. Posteriormente, los resultados de la herramienta de medición de motivación recomendada se presentan en la Sección 5 utilizando la base de datos de comportamientos de gamificación generada experimentalmente. Finalmente, las conclusiones y trabajos futuros se extraen en la sección 6.

2. TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN

La motivación y la gamificación están intrínsecamente ligadas. Desde una perspectiva teórica, el diseño de los mecanismos de gamificación está relacionado con la motivación individual de cada uno de los sujetos de estudio⁶⁻⁷, ya que utiliza elementos de juego para promover un cambio en sus comportamientos. Dentro de este concepto, la teoría de la autodeterminación (SDT)⁸ constituye una teoría relevante para el estudio de la motivación desde dos puntos de vista: (i) *motivación extrínseca*, que describe los factores externos para involucrar a las personas en un proceso mediante premios, insignias, dinero y (ii) *motivación intrínseca* que describe factores internos como los propios deseos, intereses, autonomía o sentido de pertenencia. A estas categorías básicas se suma también la motivación extrínseca internalizada⁹ que, une elementos externos, como la reputación, que los individuos tienden a internalizar como un tipo de conducta autorreguladora. Se puede considerar que tanto el proceso de aprendizaje como el rendimiento académico del estudiante están influenciados tanto por factores cognitivos como emocionales¹⁰⁻¹¹, por lo que la motivación afectaría tanto al proceso de aprendizaje como a sus resultados.

Si bien el estudio de la motivación ha seguido y abordado desde diferentes perspectivas, los factores intrínsecos son los que se consideran más influyentes. Algunos autores priorizan las características del alumno¹²⁻¹³, mientras otros concluyen que los alumnos motivados intrínsecamente no solo mejoran su procedimiento de aprendizaje sino que también logran un mayor éxito académico que los motivados extrínsecamente¹⁴. Sin embargo, los estudiantes se enfrentan, muy a menudo, a temas que no resultan interesantes ni atractivos pero que son fundamentales para su formación. En estos casos, el uso de un sistema de sanciones o recompensas parecería la única estrategia que queda a los docentes para promover aquellas conductas que favorezcan el proceso de aprendizaje en los estudiantes. En ese ámbito, el uso de herramientas basadas en juegos, más allá de recompensas y sanciones, proporciona un incentivo adicional frente al recurso a la disciplina, que transforma las actividades de aprendizaje en una fuente de entretenimiento¹⁵. De esta forma, partiendo de la premisa de que se podría crear un entorno de motivación intrínseca en un contexto docente, el uso de herramientas gamificadas como *HEgameApp* permiten conocer y parametrizar la creación de entornos intrínsecamente motivadores.

3. METODOLOGÍA

Siguiendo el mismo enfoque que en Chen, Wei y Zhu⁵, este trabajo aborda el estudio de la dinámica de la motivación del usuario a lo largo del tiempo. En ese trabajo los autores integran un enfoque de MM para caracterizar el efecto de los mecanismos de motivación en un marco de contribuciones voluntarias. Dicho modelo estructural determina la dinámica de las contribuciones de los usuarios y sus transiciones entre los diferentes estados de motivación. En este trabajo, hemos desarrollado un modelo de Markov oculto a partir de datos obtenidos mediante el uso de *HEgameApp*. Se trata de una aplicación web de gamificación con un triple objetivo: (i) concienciar sobre el uso correcto del teléfono móvil en las

clases presenciales, (ii) compartir conocimientos, y (iii) brindar información sobre el proceso de formación del estudiante. El objetivo final buscado al integrar *HEgameApp* en las aulas es brindar a todos los estudiantes oportunidades para participar plenamente en sus procesos de aprendizaje. La participación del usuario se incentiva a través de un sistema de recompensas basado en puntos, siguiendo un modelo de coste-beneficio típico en gamificación.

Según Robson *et al.*¹⁶, una experiencia gamificada debe aplicar los principios del marco de la mecánica, la dinámica y las emociones (MDA) basados en las características de los individuos involucrados en la experiencia del juego. De esta forma, el diseño de *HEgameApp* sigue un enfoque de juego que está orientado a un grupo homogéneo de estudiantes con similar nivel de estudios y edad. Sin embargo, la experiencia de esta aplicación beneficia más a aquellos estudiantes socializadores que están más dispuestos a compartir sus conocimientos. Esta herramienta está disponible como una *Web App*, que permite a los usuarios utilizar sus ordenadores, tabletas o teléfonos inteligentes independientemente del sistema operativo y la capacidad de almacenamiento, brindando la flexibilidad de emplear una amplia gama de dispositivos.

El desarrollo de *HEgameApp* sigue el marco *Mechanics-Dynamics-Aesthetics* (MDA)¹⁷⁻¹⁸ con un diseño en capas: la primera capa (*mecánica*) involucra los algoritmos y las estructuras de datos; la segunda (*dinámica*) se refiere a los comportamientos que surgen debido a la interacción de los estudiantes con la mecánica elegida para la aplicación, mientras la tercera (*emociones*) está directamente asociada con el objetivo principal del juego que es provocar una respuesta emocional por parte del alumno. En este caso, se utilizan tres mecanismos principales: recompensa implícita (al saber que las contribuciones permitirán compartir conocimientos), obtener puntos durante las evaluaciones intermedias por parte de otros usuarios o premios por la actividad realizada y, finalmente, obtener un punto extra en la nota final de una asignatura.

HEgameApp contiene cinco tipos de canales (interacciones) donde los estudiantes pueden ingresar contribuciones estructuralmente: *Preguntas*, *Recursos*, *Presentaciones*, *Noticias* y *Otros*. Debe mencionar que las aportaciones al canal “Otros” no se tienen en cuenta para el sistema de recompensas ya que este canal permite mensajes ajenos a los contenidos del curso, y se ha utilizado como un mecanismo adicional de motivación al uso de la aplicación. Después del registro, se solicita un ID de inicio de sesión y una contraseña en la aplicación, lo que garantiza la privacidad del usuario. El sistema de recompensas basado en puntos considera el siguiente tipo de entradas:

1. El número de contribuciones por canal
2. El número de evaluaciones por pares: cada usuario evalúa las contribuciones de otros estudiantes.
3. Calidad de las contribuciones de acuerdo a las evaluaciones de pares (otros estudiantes), en una escala de calificación de 1 a 5, siendo cinco la valoración más alta y una la más baja.

La fórmula para calcular la puntuación en el sistema de recompensas por puntos, según la experiencia de los profesores, es la siguiente:

$$\text{Puntuación} = \text{contribuciones} \times 0,3 + \text{evaluaciones realizadas} \times 0,2 + \text{evaluaciones recibidas} \times 0,1 \quad (1)$$

Además, la aplicación sigue el progreso de los estudiantes mediante insignias, otorgadas por cada canal, con tres posibles categorías según la puntuación obtenida: *bronce*, *plata* y *oro*. El premio de bronce se obtiene cuando los estudiantes han contribuido cinco veces, el de plata cuando han contribuido diez veces y el de oro cuando lo han hecho 20 veces. Además, una vez que los estudiantes alcancen las insignias de todos los canales, recibirán una insignia de diamantes. A continuación se expone el experimento de gamificación realizado durante todo el curso 2018-2019 en conferencias sobre “Comportamiento organizacional” y “Habilidades de liderazgo” a través del Departamento de Economía y Administración de Empresas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. Estaba previsto continuar esta actuación durante el curso 20-21, pero las circunstancias derivadas de la pandemia están obligando a una reconsideración de los mecanismos utilizados para adaptarlos a la enseñanza online o semipresencial, proceso que sigue en proceso.

4. MODELO MATEMÁTICO UTILIZADO

En esta sección, se presenta el modelo matemático utilizado para estimar la motivación variable en el tiempo durante el proceso de aprendizaje, cuando se utiliza la aplicación gamificada.

A. Función de utilidad

Se ha diseñado una función de utilidad de atributos múltiples para medir la evolución de la motivación del estudiante dentro del proceso educativo. Nuestro objetivo será construir los atributos de este problema utilizando la información generada por la comunidad del aula en línea.

Sea $I_{A_k}^{(c)}(x)$ una función indicadora tal que si x pertenece al conjunto $A_k^{(c)}$, el conjunto que contiene todas las contribuciones del estudiante k en el canal de interacción c , entonces $I_{A_k}^{(c)}(x)=1$ de lo contrario $I_{A_k}^{(c)}(x) = 0$. Usando la descripción anterior, podemos definir el primer atributo de la función de utilidad propuesta de la siguiente manera:

$$A(t) = \sum_x I_{A_k}^{(c)}(x) e^{-\lambda t}, \quad (2)$$

con x como la contribución realizada a la comunidad en línea. En los procesos del mundo real, los beneficios de la motivación tienden a decaer con el tiempo, algo que ha sido extensamente estudiado por industrias como las del videojuego. Por tanto, necesitamos modelar el comportamiento de la motivación producida por una contribución u opinión de forma dinámica con el tiempo. En nuestro modelo matemático en (2), elegimos una función basada en un factor de desintegración exponencial λ , que representa una constante positiva que determina la tasa de decaimiento que se puede estimar en función de la vida media de una opinión. Si la variable independiente (tiempo) se mide en días y se estima que la persistencia de un estímulo sería de unas dos semanas, la vida media se podría modelar como:

$$t = 14 = \frac{-\ln 0,5}{\lambda}; \lambda = 0.05. \quad (3)$$

De manera similar, el segundo atributo de la función de utilidad cuantifica la valoración recibida por otros estudiantes a las contribuciones del estudiante k -ésimo en el canal c , es decir

$$B(t) = \sum_x I_{B_k}^{(c)}(x) e^{-\lambda t} \quad (4)$$

donde $B_k^{(c)}$ denota el conjunto de valoraciones de recepción para el k -ésimo estudiante en el canal de interacción c . Finalmente, incluimos un atributo de calidad para medir el impacto de las contribuciones del alumno k , que se da como

$$C(t) = \sum_{x_l} (I_{C_k}^{(c)}(x_l) \cdot l \cdot e^{-\lambda t}) \quad (5)$$

como x_l es la valoración realizada a la contribución x con una puntuación de $l \in \{1,2,3,4,5\}$. Recordemos que el puntaje de calificación a la calidad de las contribuciones, según las evaluaciones de pares, puede ser de $l=1$ a 5 .

Por lo tanto la función de utilidad de atributos múltiples para el k -ésimo estudiante en uno de los canales de interacción se define como

$$U_c(t) = \alpha \cdot A(t) + \beta \cdot B(t) + \gamma \cdot C(t). \quad (6)$$

En consecuencia, la función de utilidad general sobre los cuatro canales de interacción para el estudiante k se puede calcular como:

$$U = \sum_{c=1}^4 U_c(t) \quad (7)$$

B. Modelo de Markov

En esta sección, describimos el modelo dinámico utilizado para evaluar y analizar el sistema de recompensas basado en puntos para motivar la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de sus principales características es que no es estático. Dicha propiedad implica establecer un modelo que permita tener en cuenta las contribuciones y la evaluación del alumno en el tiempo. Para ello, se propone un enfoque HMM, que define una matriz de transición de estados para cada alumno, y a partir de ella se puede obtener un estado-vector de probabilidad estacionario utilizado para agrupar a los alumnos en tres niveles de motivación diferentes.

Nuestro enfoque se basa en un modelo dinámico de HMM homogéneo, que utiliza contribuciones y evaluaciones para cada uno de los participantes en el sistema de recompensa por puntos. Estos datos se miden de acuerdo con la función de utilidad en (7). Para definir el comportamiento dinámico del HMM, debemos especificar su estructura y probabilidades de transición. El gráfico propuesto se muestra en la Fig. 1. Aquí, observamos los estados del árbol S_1, S_2, S_3 correspondientes a los niveles de motivación (de menor a mayor) y se puede alcanzar con la probabilidad de transición

$P_{i,j}$ para $i, j=1,2,3$, asignado a cada transición. Estos valores representan la probabilidad condicional $P(S_j/S_i)$ de pasar al estado S_j dado que el actual está en el estado S_i .

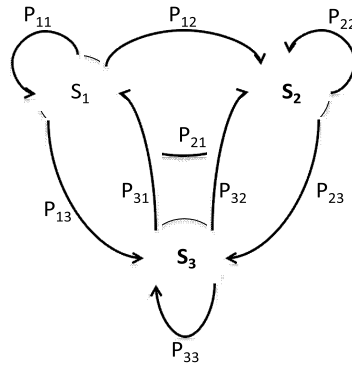


Figura1: Modelo gráfico de una cadena de Markov

Para definir las probabilidades de transición, necesitamos establecer primero el nivel de motivación para todos los estudiantes, teniendo en cuenta la función de utilidad U en (7) diariamente durante un intervalo de tiempo específico. La Fig. 2a muestra un ejemplo de dicha función donde los valores de U para un estudiante en particular se grafican durante un período de cuatro meses (120 días). Allí se pueden observar algunos intervalos de decaimiento, este comportamiento ocurre porque los valores de la función de utilidad dependen de los días transcurridos desde el día en que se registró el aporte. Se propuso el siguiente procedimiento para caracterizar este modelo: 1) se construyó un histograma normalizado a partir de todas las funciones de utilidad de los estudiantes participantes; 2) se utilizó un modelo de mezcla gaussiana (GMM) de tres distribuciones para estimar el nivel de motivación; 3) una vez que se tienen las distribuciones (numeradas de uno a tres en orden ascendente), las que tienen la máxima probabilidad son utilizados como estimador del nivel de motivación. En la figura 2b se muestra un ejemplo de tal histograma y mezcla gaussiana para un período de cuatro meses, donde cada distribución se representa con un color diferente.

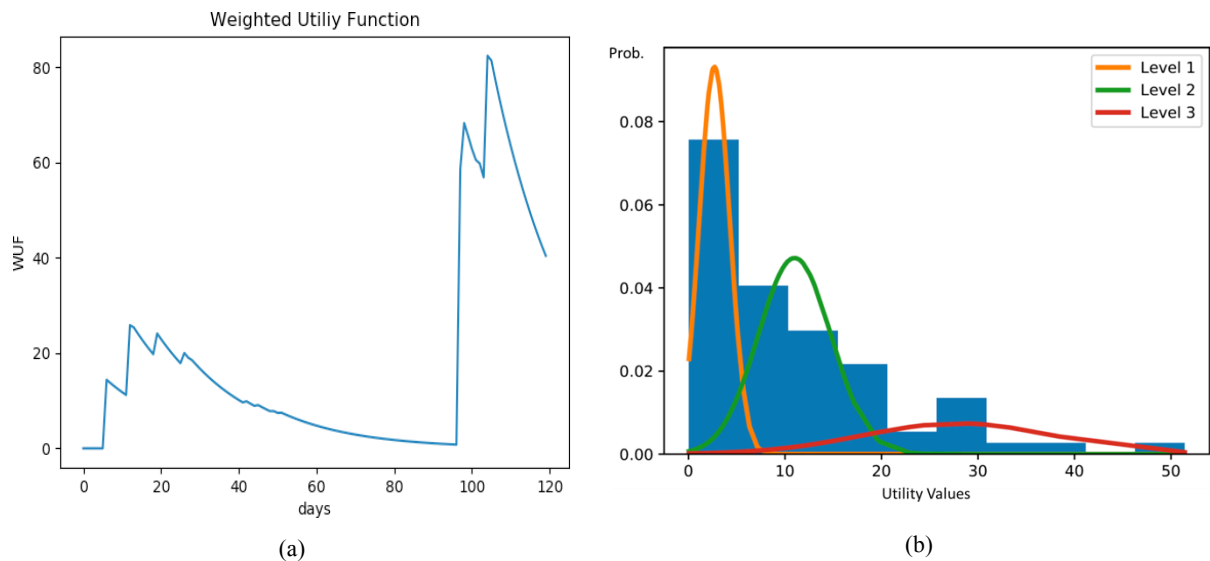


Figura 2: Ejemplo de evolución de la función de utilidad para un solo alumno e histograma y mezcla gaussiana de la función de utilidad propuesta para el grupo completo de estudiantes estudiados.

Para configurar las probabilidades, definimos una matriz de transición de 3×3 para cada sujeto de la siguiente manera: para cada día, asignamos su estado S_i utilizando la probabilidad máxima del GMM como se explicó anteriormente y observamos si hay un cambio o no en el estado respecto al día anterior e incrementar en uno el contador correspondiente para tenerlo en cuenta en la matriz de transición. La matriz resultante se normaliza de manera que cada suma de filas sea igual a 1, obteniendo una matriz de 3×3 en la que el elemento (i, j) es una estimación de la probabilidad de transición

$P_{i,j}$. Ahora, utilizando la matriz de transición, es posible definir la probabilidad de estar en un estado específico de motivación en un día determinado. Para ver eso, digamos que una persona comienza en el estado S_1 , entonces podemos definir su vector de estado como $p^T = [1 \ 0 \ 0]$ y estimar la probabilidad de estar en cualquiera de los estados en el segundo día como:

$$p^{(2)} = p^T M, \quad (8)$$

Donde M es la matriz de transición y p^T es el vector transpuesto en el primer día ($p^{(1)}$). Luego, después de n días, obtendríamos:

$$\pi = p^{(n)} = (p^T M) M M \dots M = p^T M^{n-1}. \quad (9)$$

La ecuación (9) permite estimar la probabilidad de estar en cualquier estado después de un período de n días. Por tanto, en el límite (cuando $n \rightarrow \infty$), se podría calcular una matriz estacionaria de rango uno, y es posible seleccionar cualquier fila como π , que sería independiente del estado inicial $p(1)$. En la práctica, hay métodos muy eficientes para realizar el cálculo de estos sistemas de matrices, como la descomposición autovector-autovalor utilizada por Gagniuc¹⁹. Un aspecto crítico de la metodología propuesta es utilizar el vector π en R^3 de cada alumno para agruparlo en tres clústeres globales que representan los niveles de motivación y, de esta forma, poder evaluar y analizar los puntos. sistema de recompensas. Para tener esto, se aplica una k media²⁰ con tres grupos; ya que todos los vectores π están en el plano $x+y+z=1$, donde el eje xyz corresponde a la probabilidad de pertenecer al estado S_1, S_2 y S_3 , respectivamente; también los tres centroides de cada grupo deben estar en este plano. La figura 3a refleja la tendencia de un enfoque probabilístico para los tres niveles de motivación propuestos en lugar de una clasificación dura, ya que muestra un ejemplo de esta representación donde los círculos azules y su centroide (triángulo) cercanos a la coordenada (1,0,0) representan los elementos pertenecientes a la clase S_1 (categoría de baja motivación), los marcadores en rojo, cercanos a (0,1,0), a la clase S_2 (categoría de motivación media), y los verdes, cercanos a (0,0,1) a la clase S_3 (categoría de motivación alta).

5. RESULTADOS

El modelo de sistema de recompensa por puntos propuesto fue validado con un grupo experimental de 69 estudiantes de la Facultad de Administración de Empresas y Turismo de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en las asignaturas de Comportamiento Organizacional y Habilidades de Liderazgo, al utilizar una aplicación de teléfono inteligente gamificada durante cuatro meses (120 días, de febrero a mayo de 2019). Luego, aplicamos el procedimiento descrito en el apartado de metodología, donde el método de agrupamiento de k -medias es capaz de identificar tres centroides que se utilizan para clasificar a todos los estudiantes en tres categorías de motivación: baja (grupo 1), media (grupo 2) y alta. (grupo 3); corresponde al politopo 3D (plano $x+y+z=1$). En la figura 3a se puede observar que los centroides también se encuentran en el politopo, lo que significa que son funciones de densidad de probabilidad de la misma manera que las distribuciones son clasificadas. Finalmente, se obtuvieron las calificaciones finales de los estudiantes de cada grupo; La figura 4b muestra el diagrama de caja de estas puntuaciones agrupadas por la clasificación del nivel de motivación. Se puede observar que la mediana del grupo 1 está por debajo de seis, mientras que la mediana del grupo 2 es 6.62 y para el grupo 3 es 7,62. Además de esto, es aún más importante señalar que la dispersión del grupo 1 es mucho mayor que la de los otros grupos, lo que indica claramente que la clasificación con la metodología propuesta separa adecuadamente a los grupos con un alto nivel de motivación, lo que es reflejado en sus notas finales. Para confirmar este hecho, la Tabla I muestra el valor numérico de la mediana presentada en las gráficas, pero también algunos estadísticos como media, desviación estándar y valor máximo de las calificaciones finales.

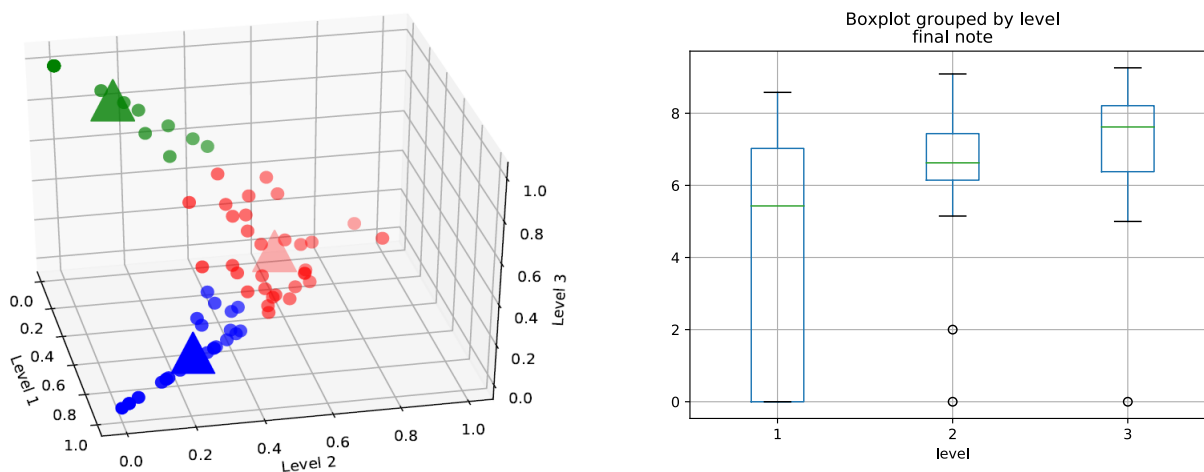


Figura 3: Agrupación y centroides del grupo experimental de estudiantes para tres categorías de motivación: (1) Marcadores azules (motivación baja); (2) marcadores rojos (mediana) y (3) marcadores verdes (alta) y Box-Plot de notas finales agrupadas en tres niveles de motivación (derecha).

Tabla 1. Media y desviación para cada uno de los niveles motivacionales.

Grupo	Media	Desviación	Máximo
1	4.54	3.15	8.58
2	6.57	1.82	9.09
3	6.88	2.28	9.26

6. CONCLUSIONES

En este artículo, se han utilizado herramientas de gamificación para promover la transformación de las habilidades de pensamiento crítico y las conductas de autonomía en habilidades de aprendizaje profundo para promover hábitos exitosos en estudiantes. La teoría subyacente detrás de estos estudios matemáticos es el ciclo de hábito, que explica la constitución de un hábito a partir de conductas derivadas de una herramienta de gamificación, y que transforma las motivaciones extrínsecas en extrínsecas internalizadas. La gamificación, definida como una herramienta que transforma una conducta en hábito mediante la internalización de motivadores extrínsecos (visibilidad de las conductas individuales, proceso de estudio, retroalimentación entre pares)²¹, permite que los alumnos sean capaces de interiorizar dichos comportamientos, de manera que, cuando desaparezcan los estímulos externos, también desaparezca el interés por la aplicación ludificada, pero se mantengan los hábitos de pensamiento crítico y aprendizaje más profundo.

El estudio de investigación presentado aquí se ha basado en las contribuciones dadas por los miembros de una comunidad en línea y sus evaluaciones de pares. Concluimos que los estados motivacionales coinciden con los grupos de estudiantes por grados, como lo demuestra el agrupamiento de estudiantes en los estados motivacionales medio y alto con una desviación estándar mínima, aumentando la desviación estándar para el estado motivacional bajo y sin mostrar correlación con la nota del alumno. Este resultado demuestra la efectividad de la herramienta *HEgameApp* basada en el Modelo Bayesiano de Markov propuesto y su potencial uso futuro en momentos críticos del proceso de aprendizaje. Este trabajo también demuestra que las herramientas de gamificación basadas en TI pueden tener un impacto innovador en el rendimiento del aprendizaje, al menos a nivel universitario. Se necesitan más investigaciones para asegurar si este enfoque se puede extrapolar a otros niveles educativos, como la educación primaria y secundaria.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en parte utilizando herramientas desarrolladas para un proyecto anterior H2020 financiado por la UE (URBAN-WASTE, Convocatoria: H2020-WASTE-2015-two-stage, Ref. 690452). Lidia Aguiar tiene una beca Postdoctoral financiada por la ULPGC. Un agradecimiento especial a la Facultad de Ciencias de la UASLP y FEET de la ULPGC por facilitar la experimentación descrita anteriormente, y a Alberto Clavijo por su apoyo técnico.

REFERENCIAS

- [1] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. "From game design elements to gamefulness: defining gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). ACM. 2011.
- [2] Barber, C. S. "Book Review: 3D Game Lab: Rezzly Heroic Learning. *Academy of Management Learning & Education*, 17(1), pp. 114-117. 2018.
- [3] Barber, C.S., & Smutzer, K. (2017). "Leveling for Success: Gamification in IS Education". At: <https://aisel.aisnet.org/amcis2017/ISEducation/Presentations/9/2017>.
- [4] Sauermann, H., & Franzoni, C., "Crowd science user contribution patterns and their implications". *Proceedings of the national academy of sciences*, 112(3), 679-684. 2015.
- [5] Chen, W. and Wei, X. and Zhu, K., "Engaging Voluntary Contributions in Online Communities: A Hidden Markov Model" (March 2, 2017). *MIS Quarterly*, 42(1), 83-100. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3027723>
- [6] Ma, M., & Agarwal, R. "Through a glass darkly: Information technology design, identity verification, and knowledge contribution in online communities". *Information systems research*, 18(1), 42-67. 2007.
- [7] Porter, C. E., & Donthu, N., Cultivating trust and harvesting value in virtual communities. *Management Science*, 54(1), 113-128. 2008.
- [8] Deci, E. L., & Ryan, R. M. (Eds.). *Handbook of self-determination research*. University Rochester Press. 2004.
- [9] Krogh, G. V., Haefliger, S., Spaeth, S., & Wallin, M. W. "Carrots and rainbows: Motivation and social practice in open source software development". *MIS quarterly*, 36(2), 649-676. (2004)
- [10] Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. "Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance". *Journal of educational psychology*, 82(1), 33. 1990.
- [11] Tous, C. M., & Amorós, M. M.. Motivaciones para el estudio en universitarios. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 23(1), 17-24. 2007.
- [12] Tapia, J. A.. *Motivación y aprendizaje en el aula: cómo enseñar a pensar*. Santillana. 1998.
- [13] Lepper, M. R. Motivational considerations in the study of instruction. *Cognition and instruction*, 5(4), 289-309. 1998.
- [14] Reeve, J. "Self-determination theory applied to educational settings". In Deci, E. L. & Ryan R. M. (Eds.), *Handbook of self-determination research* (p. 183-203). University of Rochester Press. 2002.
- [15] McGonigal, J., *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin 2011.
- [16] Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. "Is it all a game? Understanding the principles of gamification". *Business Horizons*, 58(4), 411-420. 2015.
- [17] Bartle, R. "Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs". *Journal of MUD research*, 1(1), 19. 1996.
- [18] Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. "MDA: A formal approach to game design and game research". In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI* (Vol. 4, No. 1, p. 1722). Jul. 2004
- [19] Gagniuc, P. A. *Markov Chains: From Theory to Implementation and Experimentation*. USA, NJ: John Wiley and Sons. pp. 911. 2017
- [20] Duda, R. O., Hart, P.E. and Storck, D.G.: *Pattern Classification*. 2nd ed., Wiley, 2001.
- [21] Aguiar-Castillo, L. (2020). "Contribución al estudio del impacto de la gamificación en el sector turístico: promoción de comportamientos proambientales". Tesis doctoral ULPGC

Análisis del disfrute de alumnado adulto para el diseño de tareas

Irene Acosta-Manzano*
Universidad de Málaga

ABSTRACT

El estudio del disfrute en el aprendizaje de inglés como lengua extranjera por adultos para el diseño de actividades, tareas y proyectos se caracteriza por la escasez de investigaciones. Por este motivo, se indagó en el disfrute que el estudiantado adulto experimenta durante el transcurso de las clases de inglés como lengua extranjera con el fin de fundamentar las decisiones en cuanto a diseño y planificación metodológica y mejorar la calidad educativa. En esta comunicación, se analizan concretamente los resultados de los 23 voluntarios de Nivel Básico 1 de inglés del total de los 190 participantes de la Escuela Oficial de Idiomas de Lucena que rellenaron el cuestionario. La participación del alumnado se animó a través de un cuestionario online, distribuido mediante un enlace de Formularios de Google y publicado en la plataforma de aprendizaje virtual Google Classroom, y se dejó tiempo en clase para cumplimentarlo. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el programa IBM SPSS Statistics. Este estudio ha permitido identificar las fuentes que ocasionan disfrute en el alumnado de Nivel Básico A1 y adaptar el diseño metodológico de las actividades para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras en adultos.

Keywords: disfrute, diseño tareas, alumnado adulto, Nivel Básico, A1, Inglés como Lengua Extranjera

1. INTRODUCCIÓN

La investigación acerca de las perspectivas sobre el disfrute de estudiantes adultos de inglés como Lengua Extranjera (LE) es aún escasa en nuestro entorno. Esta comunicación favorece la paliación de dicha situación y la identificación de las fuentes que provocan disfrute en el aula con el objetivo de fundamentar el diseño metodológico de las tareas y fomentar las experiencias positivas.

El constructo de disfrute, *Foreign Language Enjoyment* (FLE) en inglés, ha ido ligado a la ansiedad en la literatura hasta la fecha. Desde hace unos años, se ha empezado a indagar en las emociones positivas¹. Dewaele, MacIntyre y Gregersen son los autores que más han profundizado en el campo del disfrute en adolescentes y niños. MacIntyre y Gregersen^{2,3} (2012, 2014), Dewaele y MacIntyre^{4,5} (2016, 2019) enfatizan la importancia del contexto de aprendizaje y las variables por las que se ve afectado. La mayoría de los estudios relativos al papel de FLE en la clase de inglés como LE se han centrado en: la medida del nivel de FLE experimentado por el estudiantado a través de un cuestionario cuantitativo de 21 ítems; las relaciones entre FLE y las variables del aprendiente y del docente; los vínculos entre FLE y rendimiento académico¹. El instrumento de esta investigación analizó las dos primeras tendencias, es decir, midió el nivel de FLE e investigó su relación con diversas variables.

Este estudio pretende avivar las emociones positivas como el disfrute (FLE) para que, según las teorías de Gregersen, MacIntyre, y Meza⁶ (2014), tanto el profesorado como el alumnado consiga un enriquecimiento del conocimiento de las percepciones del alumnado, aumenten su implicación con la LE y puedan explorar contextos desconocidos. En esta misma línea, el disfrute ayuda a los aprendientes a construir recursos que pueden resultar útiles en el futuro y a ampliar sus repertorios de pensamiento-acción⁷.

Además, la literatura sobre FLE solo se ha centrado en los rangos de edad más bajos, es decir, niños y adolescentes^{1,2,3,4,5}. Dada la escasa representatividad de otros grupos de edad, particularmente la de adultos, es menester indagar el disfrute experimentado por los aprendientes en las Escuelas Oficiales de Idiomas para poder diseñar las tareas según sus emociones y conocer más profundamente a su alumnado.

*ireneacostamanzano@gmail.com

2. METODOLOGÍA

Para diseñar actividades, tareas y proyectos innovadores tras estudiar exhaustivamente las necesidades emocionales del alumnado adulto, se elaboró un cuestionario previamente pilotado que se distribuyó entre los aprendientes por medio de un enlace a Formularios de Google. Tras su cumplimentación, se analizaron los resultados a través de IBM SPSS y se elaboraron informes. Gracias a esta información, se pudieron diseñar tareas y proyectos para incrementar el disfrute de los aprendientes.

El cuestionario utilizado constó de varias secciones: características sociodemográficas; una escala de FLE, basada en el cuestionario de Dewaele y MacIntyre⁸ (2014), cuyas posibles respuestas correspondían a una escala Likert de 5 variables (1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = indeciso/a; 4 = de acuerdo; 5 = totalmente de acuerdo) y; una pregunta cualitativa con respecto a sus experiencias personales.

Los datos se exportaron a Excel y al programa estadístico IBM SPSS. Se le asignó un valor a las variables de cada ítem para que el programa pudiera así realizar las sumas de FLE y resumir la totalidad de los datos en gráficos de barras.

Finalmente, se resumieron los datos en informes ilustrados con los resultados relativos al nivel de FLE del alumnado adulto del centro. Con esta información, fue posible diseñar tareas basadas en las percepciones de los aprendientes con el fin de aumentar las emociones positivas.

3. ANÁLISIS DEL DISFRUTE

Los 23 aprendientes de Nivel Básico 1 que rellenaron el cuestionario perciben la clase de LE positivamente dado que todos consideran que sus compañero/as son agradables, que la clase de lengua extranjera es divertida, que hay buen ambiente en clase, y a todos les resulta atractiva la idea de hablar una lengua extranjera. Además, con respecto a las percepciones que el estudiantado tiene del profesorado, la inmensa mayoría opina que el/la docente es simpático/a, le apoya y anima en su proceso de enseñanza-aprendizaje. En general, disfrutaban la clase de lengua extranjera, se sienten valorados y se divierten en clase.

Con respecto al progreso que advierten, un 92% afirma que ha aprendido a expresarse mejor en la lengua extranjera y todos aseveran que han aprendido cosas interesantes en la clase de lengua extranjera. Destaca asimismo que todos son conscientes de que cometer errores es parte del proceso de aprendizaje.

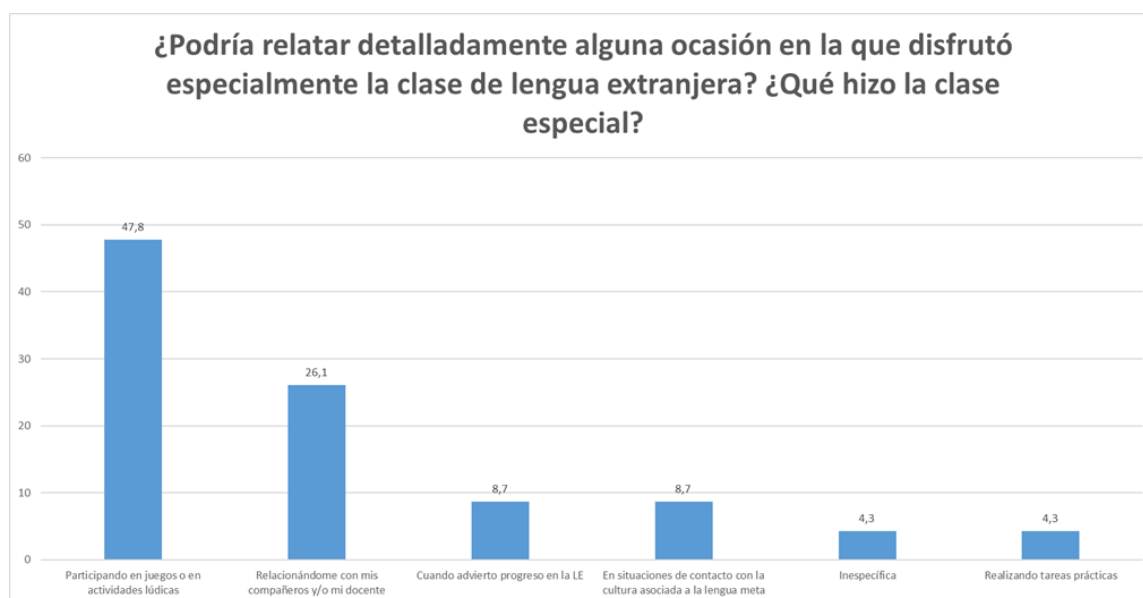


Figura 1. Respuestas a la pregunta cualitativa sobre el disfrute

En cuanto a las ocasiones en las que disfrutaron especialmente la clase de lengua extranjera destacan sobre todo las que implican la participación en juegos o actividades lúdicas y las tareas que implican el desarrollo de relaciones humanas (Figura1). Sobresalen, asimismo, aunque en menor medida, las ocasiones en las que los aprendientes advierten su propio progreso y están en contacto con la cultura asociada a la lengua meta. Finalmente, tras la suma de todas las variables del cuestionario, se observa que los 23 aprendientes experimentan un disfrute total de 92,83 en un rango entre 21 y 105, presentándose así resultados muy elevados en la escala de FLE.

4. DISEÑO DE TAREAS TRAS EL ANÁLISIS DEL DISFRUTE

Una vez obtenidos los resultados superiores, se procedió al diseño de actividades, tareas y proyectos que supusiesen un amplio rango de participación con compañeros y fuesen de naturaleza más lúdicas, donde, además, pudiesen advertir su propio progreso y aumentar sus conocimientos culturales durante todo el curso académico 2019-2020. Por delimitaciones de espacio en esta comunicación, se comentarán dos mini-proyectos pre-covid y una de las tareas telemáticas que se llevó a cabo durante la crisis sanitaria provocada por la propagación de Covid-19 en España.

Como el alumnado de 1º de Nivel Básico disfrutaba con tareas lúdicas y al relacionarse con sus compañeros, se organizó un Concurso de Talentos (Lucena's Got Talent) y una Semana de la Moda (Lucena Fashion Week) antes del cierre de las escuelas por Covid-19.

El concurso de talentos Lucena's Got Talent consistió en que cada aprendiente enseñase su mayor talento al jurado (el resto de la clase, que votaría por el mejor después de ver todos los talentos). Pese a cierta reticencia inicial a la idea, todos contribuyeron y mostraron sus talentos. Afirmaron pasarlo muy bien y haber descubierto facetas desconocidas de sus compañeros como el canto, la danza del vientre o la producción de cosméticos naturales.

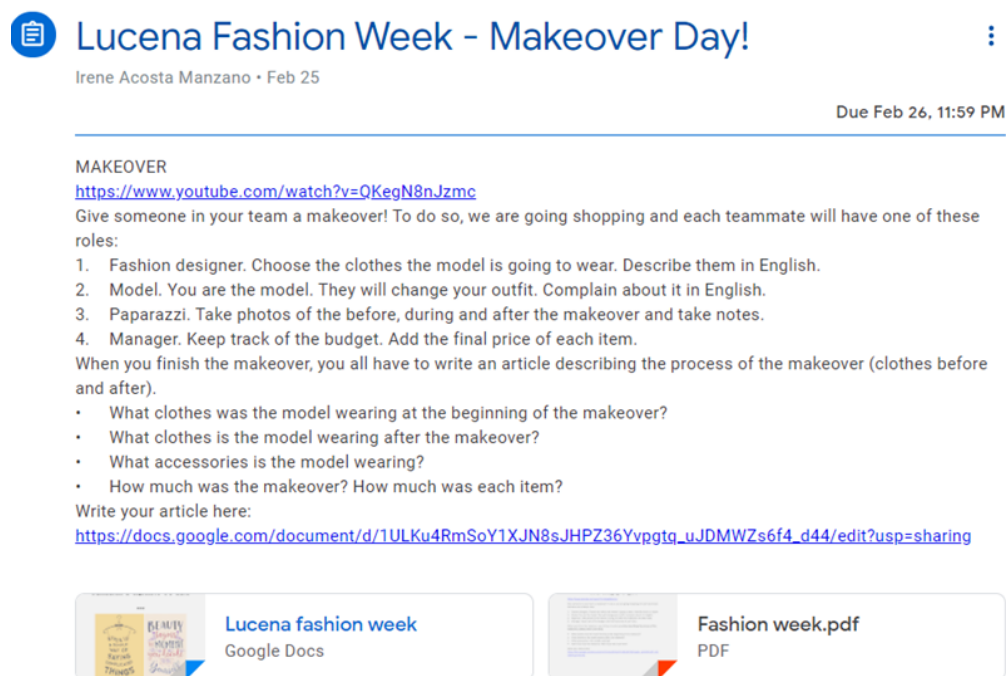


Figura 2. Resumen de las indicaciones para el día de “Cambio Radical” en la plataforma de aprendizaje Google Classroom.

Durante la Semana de la Moda Lucentina (Lucena Fashion Week), se dieron los contenidos relacionados con la moda y las distintas tendencias actuales (hípster, cani, pijo, etc.), es decir, se trabajó la ropa, los accesorios, el calzado, el uso del

lenguaje de compras para culminar con una tarea final que consistió en hacerle un cambio radical a un compañero, según la tendencia de moda que les tocara por medio de una ruleta de la suerte. Para esta tarea final, se le asignó un papel a cada miembro de un equipo (modelo, diseñador, paparazzi, mánager), cada uno de estos eligió la tienda en el centro de Lucena que más se adecuaba a sus necesidades textiles para el cambio radical y se definieron los objetivos del proyecto (Figura 2). En primer lugar, tenían que llevar un seguimiento de los cambios del pre, durante y post cambio radical y documentarlo gráficamente para posteriormente elaborar nuestra revista de moda. En segundo lugar, tenían que indicar el presupuesto que había sido necesario para el cambio radical. Finalmente, tenían que escribir un artículo en nuestra revista de moda a través de un documento de Google compartido. Los resultados de la Semana de la Moda de Lucena fueron muy positivos. Los aprendientes se mostraron entusiasmados con la idea y disfrutaron la clase invertida. El producto de este mini-proyecto fue una revista digital de la clase de Nivel Básico 1 (Figura 3).



Figura 3. Revista digital de la Semana de la Moda de Lucena.

La crisis sanitaria provocada por la pandemia Covid-19 limitó las oportunidades de creación de tareas interactivas como las anteriores. No obstante, algunas tareas diseñadas para fomentar el disfrute del alumnado y el desarrollo de relaciones humanas fueron los pasapalabras digitales a través de la web de aprendizaje educaplay (Figura 4).

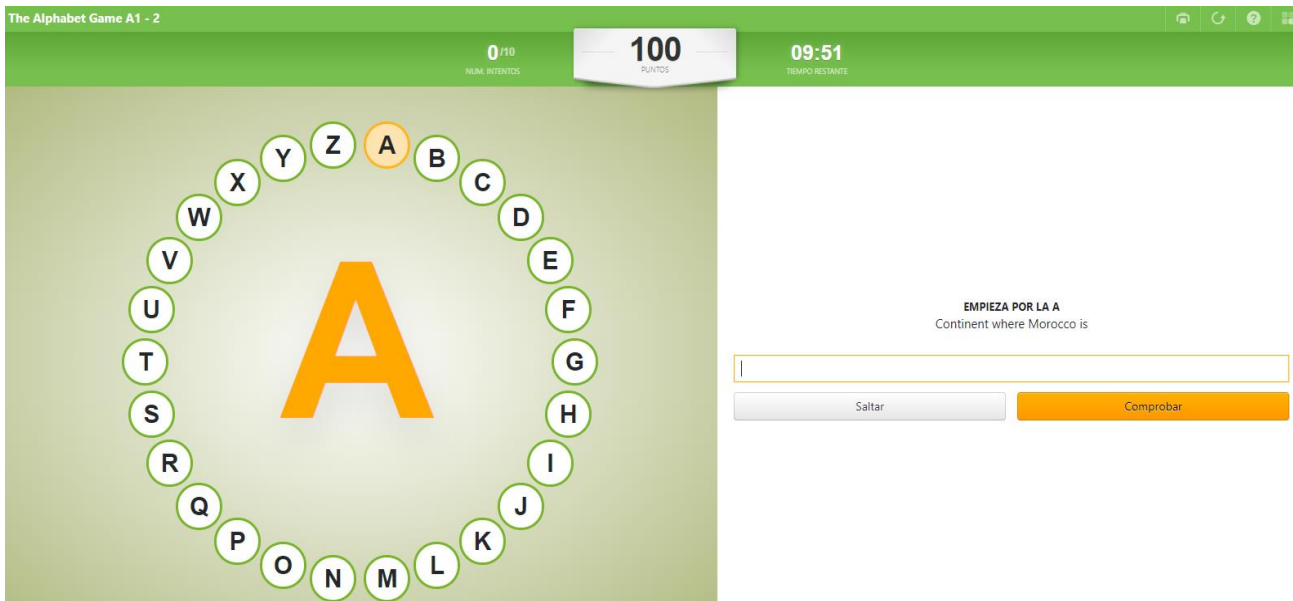


Figura 4. Ejemplo de pasapalabra digital.

No solo disfrutaron, sino que también practicaron todas las destrezas en el currículo de las Escuelas Oficiales de Idiomas: la coproducción oral en la comunicación necesaria para trasladar las respuestas entre los equipos, la producción escrita para teclear la palabra correcta y deletrearla, la comprensión lectora mientras entendían las definiciones de cada palabra, la comprensión oral cuando tenían que entender a sus compañeros dado que solo un equipo tenía acceso a la pantalla, y la mediación al tener que estar describiendo imágenes sin poder decir la palabra clave.

5. CONCLUSIÓN

La indagación en el campo de las emociones positivas ha fundamentado metodológicamente las decisiones con respecto al diseño de actividades, tareas y proyectos, y ha contribuido a la comprensión de las percepciones del disfrute del alumnado. Este estudio además ha permitido identificar las fuentes que ocasionan disfrute y ha analizado tanto las circunstancias en las que se producen como sus implicaciones. El profesorado ha conseguido ampliar sus conocimientos en torno a su alumnado y el disfrute que experimentan a la par que se ha familiarizado con el diseño de tareas que fomentan FLE y consecuentemente disminuyen las emociones negativas en alumnado adulto. Las implicaciones de los resultados obtenidos en Nivel Básico 1 de inglés son la percatación de la necesidad de integración de actividades lúdicas que incrementen el desarrollo de relaciones humanas (Figura 1) puesto que, según las percepciones de los participantes, son las que ocasionan un mayor disfrute en clase de lengua extranjera. En conclusión, el análisis de las opiniones de los aprendientes sobre el disfrute que experimentan favorece considerablemente la ampliación de conocimientos para el diseño de materiales según las necesidades del alumnado adulto no universitario, un conjunto escasamente investigado tanto en la enseñanza de LE como en la general.

REFERENCES

- [1] Li, C. "A Positive Psychology perspective on Chinese EFL students' trait emotional intelligence, foreign language enjoyment and EFL learning achievement" *Journal of Multilingual and Multicultural Development*. 0 (0), 1-18 (2019).

- [2] MacIntyre, P. D., y Gregersen, T. “Emotions that facilitate language learning: The positive-broadening power of the imagination” *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 2(2), 193-213 (2012).
- [3] MacIntyre, P. D., y Gregersen, T. “Editorial” *Studies in Second Language Learning and Teaching*. 4(2), 149-152 (2014).
- [4] Dewaele, J.-M. y MacIntyre, P.D. “Foreign language enjoyment and foreign language classroom anxiety: The right and left feet of FL learning?” *SLA. Bristol: Multilingual Matters*, 215-236 (2016).
- [5] Dewaele, J.-M. y MacIntyre, P. D. “The Predictive Power of Multicultural Personality Traits, Learner and Teacher Variables on Foreign Language Enjoyment and Anxiety” *Evidence-Based Second Language Pedagogy*, Routledge, 263-286 (2019).
- [6] Gregersen, T., MacIntyre, P. D., y Meza, M. D. “The motion of emotion: Idiodynamic case studies of learners’ foreign language anxiety” *Modern Language Journal*, 98, 574-588 (2014).
- [7] Fredrickson, B. L. “The value of positive emotions” *American Scientist*, 91(4), 330-335 (2003).
- [8] Dewaele, J.-M. y MacIntyre, P. D. “The two faces of Janus? Anxiety and enjoyment in the foreign language classroom” *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 2(2), 237-274 (2014).

***Paideia*, poesía e ideología: un nuevo canon escolar como herramienta de pedagogía cívica**

Araceli Iravedra
Universidad de Oviedo, España

RESUMEN

Partiendo de la oposición a las premisas sostenidas por Harold Bloom, y en la idea de que el canon es una instancia dinámica construida a cada paso de acuerdo con unos intereses socio-culturales, este trabajo defiende la oportunidad de proponer para el aula un canon “selectivo” del compromiso poético, persuadidos como estamos de la compatibilidad incuestionable entre ética y estética y de las bondades de un canon escolar que convierta la enseñanza de la poesía en una herramienta de pedagogía cívica. Nos anima la constatación del escaso lugar que el canon académico vigente concede a la ambición pública de la poesía, un género tradicionalmente ligado por la ideología dominante al ámbito de lo íntimo. La propuesta no implica propósito alguno de derribar el canon tradicional, ni de prescindir del criterio estético para sustituirlo por otro canon de textos con una finalidad “extraliteraria”; sino únicamente de completar en ciertos momentos de la enseñanza de la literatura ese canon cerrado defendido por Bloom (quien decreta el divorcio entre estética e ideología) con una serie de obras que revelan su vocación de utilidad social y pública. Contribuir a la construcción de un canon selectivo de la poesía española del siglo XX desde el ángulo del compromiso, susceptible de conformar un canon del aula, puede ser un modo de responder a desafíos tan decisivos como intentar que la literatura permanezca viva en nuestras sociedades postindustriales, así como de interrogarnos sobre lo que debemos enseñar para promover la formación de ciudadanos responsables, libres y críticos.

Keywords: poesía, ideología, compromiso, siglo XX, canon escolar, pedagogía cívica

1. INTRODUCCIÓN

La propuesta que aquí presentamos surge de la voluntad de conectar una línea de investigación propia que se ha venido concretando en varios proyectos consecutivos del Plan Nacional de I+D+i, coordinados o parcialmente ejecutados por la autora de esta ponencia, con uno de los objetivos que oportunamente anima a la convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo: “Promover el desarrollo de temáticas y metodologías transversales relevantes ligadas a la docencia de diferentes asignaturas: cooperación y educación para el desarrollo, igualdad de género, interculturalidad, inclusión y atención a la diversidad, aprendizaje en servicio, etc.”¹.

Cuando en el año 2011 iniciábamos la ejecución del proyecto de investigación “Canon y compromiso: poesía y poéticas españolas del siglo XX” (ref. FFI12011-26412, MICINN), lo hacíamos con la plena conciencia del carácter provocador que su mismo título entrañaba. Pues, en efecto, si las nociones convocadas resultan problemáticas en sí, no lo es menos la articulación que entre ambas proponíamos. Sobre todo porque el uso del concepto de canon tiene, lo queramos o no, un antes y un después de 1994, fecha en la que Harold Bloom publica su polémico ensayo *El canon occidental*. El teórico estadounidense se erigió allí en defensor de un canon cuya única puerta de entrada es la originalidad y el poder intemporal de la estética, un canon depositario de los valores literarios de una cultura humanista al que había hecho tambalearse, en el ámbito de la universidad norteamericana, la que Bloom llamaba no sin acritud “Escuela del Resentimiento” —una quimérica agrupación de feministas, marxistas, neohistoricistas, deconstructivistas... y todos cuantos ejercen la crítica cultural—. Contra esta, y temiendo la conversión de las obras literarias en meros documentos sociales, históricos o ideológicos, Harold Bloom defendía con beligerancia la lectura estética de la literatura y exaltaba la relación íntima del lector con la obra, en virtud de una concepción de la estética como asunto individual más que social. Con lo que, si la reivindicación de criterios cerradamente estéticos suponía negar la pertinencia de atender a los sentidos del texto en su contexto o a los significados históricos de la obra (como si tal cosa implicara postergar su literariedad), circunscribir al acto solitario de la lectura cualquier posible efecto de la literatura equivalía a “sustraerla a la esfera de lo colectivo” y “de

los valores públicos”². Subyace bajo todo ello, así como bajo la postulación de Bloom de la absoluta inutilidad del arte, el divorcio taxativo entre estética y sociedad o ideología, lo que cierra, de entrada, toda posibilidad a un canon del compromiso; pues la “fuerza estética”, sostiene Bloom, es el único fundamento de un canon occidental que en ningún caso puede atender a un “objetivo social”³. Pareciera, así, que el componente ideológico o las *buenas intenciones* sociales o políticas estuvieran por fuerza reñidos con la excelencia estética e impedirían por tanto a un texto o autor convertirse en canónicos; o, dicho de otro modo, no cabe pensar en autores canónicos que amalgamen ambos componentes o valores.

No es que las premisas de Bloom y su defensa de un canon cerrado a partir de criterios puramente estéticos no hayan sido hartamente discutidas también en el ámbito de la universidad española. Sin embargo, y pese a que, como ha mostrado Terry Eagleton en su estudio *La estética como ideología*⁴, ambas categorías a duras penas pueden disociarse, los planteamientos de Bloom y la falsa división que pone en juego (entre la *forma* estética y el *fondo* ideológico) no han venido sino a afianzar el viejo y todavía arraigado prejuicio que se cierne sobre el arte “de compromiso”: ese que lo convierte en sospechoso de subordinación estética a los imperativos de la Historia, y que se acentúa cuando tratamos de un discurso “lírico” tradicionalmente ligado por la ideología dominante (operativa también en el teorizador del compromiso⁵) a la subjetividad expresiva, al ámbito de lo privado o de lo íntimo. En este caso, los recelos sobre el componente de renuncia que acarrea el gesto de “bajar a la calle” y a la Historia desde otro lugar superior y puro —la “verdad esencial” de la Poesía, la “intimidad esencial” del poeta al margen de la vida cotidiana— se arraciman para cuestionar el derecho estético de su ingreso en el canon. En definitiva, si aún es necesario superar las prevenciones que sostienen la ecuación igualadora entre compromiso poético y pobreza estilística, la “elegía al canon” de Bloom no viene sino a alentar o a sancionar el desencuentro del canon de la literatura y, más en concreto, de la poesía española con el canon “selectivo” —en el sentido que Harris otorga al término: una selección con determinados objetivos⁶— de su poesía comprometida.

2. OBJETIVOS

Esta realidad es la que nos hemos propuesto remediar. Sobre todo tras haber venido constatando, en un segundo proyecto de investigación todavía en curso y destinado a evaluar el lugar de “El compromiso poético español del siglo XX en el canon académico actual (1975-2018)” (ref. PGC2018-093641-B-100, MICIU), que el canon universitario más reciente no se ha abierto aún con la generosidad deseable al compromiso de los poetas. Así lo ha demostrado la revisión sistemática de antologías didácticas, manuales e historias de la literatura, esto es, de aquellos instrumentos más influyentes a la hora de la conformación del canon vigente y los consiguientes currículos académicos de la enseñanza superior. Tal cosa no solo contribuye a afianzar el prejuicio más arriba denunciado, sino también, muy especialmente, una idea de la poesía, muy asentada entre nuestros estudiantes, como pura *arqueología*, un género vetusto, impenetrable y autárquico desvinculado de los asuntos que nos importan como sujetos sociales y nos atañen como comunidad.

Pero esta situación puede revertirse a partir de la negación de la idea de canon, sostenida por Bloom, como una lista cerrada de textos avalada por valores supuestamente universales. Nuestra propuesta se alinea con aquellas voces que coinciden en subrayar el carácter históricamente movido y dinámico del canon, “una lectura intencional del pasado”⁷ que no cabe pensar ingenuamente como no ideológica ni como una verdad esencial e inmutable, sino como un proceso colectivo e histórico. Sin duda no es posible escribir, pero tampoco leer, fuera de la Historia ni de las representaciones ideológicas que pone en curso. Más aún: si, en tanto que un hecho de lenguaje, la literatura es un hecho social, y en tanto que social, es también un hecho histórico, nada hay más oportuno que “pensar/leer históricamente”⁸ el canon literario (lo que naturalmente incluye leer sus valores estéticos). A partir de aquí, plantear, como lo hacemos, la posibilidad de un canon escolar del compromiso poético supone contemplar como tesis la pluralidad de cánones, para proponer una selección que, sin necesidad de derribar el canon oficial (y sobre todo sin necesidad de prescindir del criterio estético), venga a “completar en ciertos espacios y momentos de la enseñanza de la literatura [...] al canon tradicional y cerrado que defiende Bloom”⁹.

Nuestra propuesta elige el género literario más problemático, la poesía, por cuanto, siempre que esta se ha involucrado en la Historia, ha atraído la sospecha de la subordinación de sus resultados estéticos a los requerimientos urgentes de las causas públicas; y acota su amplia panoplia de manifestaciones cívicas al siglo pasado. Ello es así porque la noción de compromiso ha atravesado con particular intensidad la historia de la literatura del siglo XX, con independencia de que su formulación explícita se realizase tardíamente, en el célebre *¿Qué es la literatura?* (1948) de Jean-Paul Sartre. El compromiso ideológico aparece, a nuestro juicio, como una instancia indispensable para conocer las relaciones entre literatura, sociedad e Historia, esto es, la correlación entre la serie literaria y las otras series culturales y sociales. Por ello, en el contexto actual de la arraigada “crisis de las Humanidades” y de su enseñanza, el objetivo último de nuestra

investigación es transferir sus resultados al sector educativo para introducir la posibilidad de proponer *un canon otro*, compatible con el canon tradicional, pero susceptible de valorar la utilidad de la literatura, su componente ético y cívico y su capacidad para formar ciudadanos libres, responsables y críticos.

Si esta propuesta queda circunscrita al siglo XX, probablemente el periodo de la historia literaria que más ha exigido a los autores del mundo occidental situarse a la altura de las circunstancias, y por tanto, la coyuntura más rica en expresiones de una clase de discurso que pone de relieve la dimensión moral y cívica de la poesía, huelga decir que esta perspectiva docente bien puede abrirse a la enseñanza de otros periodos de la historia de la literatura y del arte españoles y universales. Al fin y al cabo, los compromisos con lo público han existido siempre y lo que aquí se pone en juego es un planteamiento metodológico transversal, perfectamente aplicable en consecuencia a cualquier asignatura o materia de contenido literario o artístico.

3. METODOLOGÍA

Con el fin de alcanzar los objetivos antedichos, proponemos un amplio corpus o canon escolar integrado por la obra de autores comprometidos con la sociedad y con la Historia, antes que con cualquier consigna política o de partido, a partir del establecimiento de cuatro grandes bloques cronológicos: son estos coincidentes con las que consideramos cuatro coyunturas *fuertes* del compromiso poético contemporáneo (Fin de Siglo, Vanguardia y Guerra Civil, Posguerra, Tardofranquismo y normalización democrática), aunque a su vez se sujeten a división interna. Naturalmente, este es un canon abierto y flexible que, a partir de las indicaciones y bibliografía proporcionados, el docente deberá saber adaptar a las exigencias específicas de los distintos contextos de enseñanza. En todo caso, se verá que nuestra propuesta nos conduce, unas veces, a incardinar en el canon del compromiso a autores que, aun ocupando hoy un lugar nuclear e indiscutible en el canon general de la poesía española, desde los planteamientos más convencionales y arraigados no podrían integrar este canon parcial o selectivo; otras veces tratamos de llamar la atención sobre poetas situados en la “sombra” del canon de la literatura española contemporánea; o bien, por último, de visitar a otra luz ciertas zonas canónicas de la poesía comprometida del siglo XX, para matizar verdades supuestamente inmovibles o revisar fosilizados tópicos críticos.

1. Para la coyuntura del Fin de Siglo nos atenemos a las nuevas definiciones del Modernismo como modernidad¹⁰, lo que implica desalojar la vieja dicotomía entre un Modernismo evasivo y un Noventayocho comprometido. Nuestra propuesta es atender a la noción eje de “intelectual”¹¹, por cuanto el nacimiento moderno de esta figura en ese contexto ideológico aparece ligado al compromiso con la libertad, los valores democráticos y las instancias de lo público. El compromiso del Unamuno y del Machado poetas con el problema de España, y con la construcción de una cultura nacional/liberal, castellanófila, tiene su complemento en el “poeta social” que Pedro Salinas descubrió en Rubén Darío, en el “anarquismo literario” en que este resume el Modernismo, o bien en la rebeldía burguesa y antipositivista de bohemios y estetas como Manuel Machado. El compromiso con el arte y la belleza encierra toda una “política poética”, en expresión de Juan Ramón Jiménez, un poeta “puro por compromiso” como bien ha visto Luis García Montero¹², por lo que conviene mostrar lo que de compromiso histórico y social hay en la pureza (así como también, a la inversa, lo que de compromiso estético hay en la poesía que viene identificándose como “comprometida”). En síntesis, nuestro planteamiento propone romper con la falsa oposición Modernismo esteticista/Noventayocho político todavía vigente en muchos programas escolares para engrosar el canon del compromiso con autores como Rubén Darío, Manuel Machado y Juan Ramón Jiménez, que habrían de sumarse a los nombres de Antonio Machado y Miguel de Unamuno a los que acostumbra a ceñirse hoy en día ese canon selectivo de la poesía contemporánea.

2. Para abordar el compromiso de los poetas en el primer tercio del siglo XX (vanguardias, Veintisiete, compromiso de los años 30 y Guerra Civil) se hace indispensable partir de todo un conjunto de estudios que han analizado la dialéctica entre vanguardia formalista y vanguardia política¹³, o bien entre pureza y compromiso¹⁴, precisamente para cuestionar la hasta hace poco indiscutida oposición radical entre “pureza” y “revolución”. Los nombres canónicos se imponen a primera vista: Rafael Alberti, Miguel Hernández, Juan Gil-Albert, pero también Luis Cernuda y, ampliando el canon, poetas más ignorados como Juan Chabás, Arturo Serrano Plaia o incluso Max Aub. León Felipe nos lleva a la cuestión del compromiso de los poetas en el exilio. Por supuesto, en este periodo de explosión del compromiso en la poesía española contemporánea, la lista puede abrirse mucho más. En este sentido, el docente podrá atender a las conexiones del compromiso poético con la “literatura de avanzada” capitaneada por José Díaz Fernández¹⁵ y, obviamente, al compromiso de la poesía popular (romancero y cancionero) en la guerra civil¹⁶, así como al de la intelectualidad antifascista y republicana¹⁷. Todo ello sin olvidar el “compromiso de derechas” o la poesía escrita en la zona nacional¹⁸, la literatura fascista en suma. No obstante, y resumiendo mucho, la innovación en este bloque pasaría fundamentalmente por recuperar como voces comprometidas a

poetas actualmente en los márgenes del canon escolar (en especial, Serrano Plaja, Max Aub y León Felipe) y, sobre todo, por traer al canon del compromiso a autores y obras de la vanguardia formalista, supuesta y aparentemente puros, que alojan sin embargo un alto componente de rebeldía antisistema: así, la obra de Ramón Gómez de la Serna.

3. Otra travesía fundamental del compromiso que proponemos llevar a las aulas es la de la Posguerra: desde el compromiso que, partiendo de la rehumanización, intenta Eugenio de Nora inyectar en la revista *Espadaña*¹⁹ hasta la poesía social en la que desembocan Blas de Otero y Gabriel Celaya tras su paso por el humanismo existencialista. Interesa especialmente, en el caso de las poéticas sociales o comprometidas de posguerra²⁰, el trayecto que va de la *Antología consultada de la joven poesía española* (1952), de Francisco Ribes a *Veinte años de poesía española (1939-1959)* (1960), de José María Castellet, donde afloran los nombres decisivos de Jaime Gil de Biedma, José Agustín Goytisolo, Carlos Barral, Ángel González, José Ángel Valente y José Manuel Caballero Bonald. Las dos antologías mencionadas representan el tránsito del primer “realismo social” al “realismo crítico” del grupo del cincuenta²¹, que ratifica, pero rectifica, el compromiso de los poetas sociales tempranos, tratando de conjugar las no siempre cuajadas *buenas intenciones* con la poesía bien escrita. Presentar en el aula estas dos antologías clave permitirá mostrar los procesos de canonización desatados a partir de la noción de compromiso, así como las distintas formas de entenderlo y de verbalizarlo. De igual modo, la selección *Poesía última*, de Francisco Ribes (1963) ilustrará un primer y parcial cuestionamiento de esta praxis lírica, que se vuelve definitivo en la célebre antología *Poesía social* (1965) de Leopoldo de Luis. Así pues, lo que aquí proponemos es ampliar el canon de aula prestando atención, más allá de a algunos poetas sociales bien consolidados como Otero y Celaya, a los proyectos antológicos que van señalando interesantes desplazamientos en los modos de comprender y poetizar el compromiso.

4. El último trayecto del compromiso contemporáneo que contemplamos para el canon del aula universitaria ha de comenzar por la problematización de lo que de rebeldía histórica y social hubo en el esteticismo y el orgullo elitista de los poetas novísimos (Pere Gimferrer, Antonio Martínez Sarrión, Leopoldo María Panero, Jaime Siles)²²; pero ello sin olvidar que, a finales de los sesenta, el canon novísimo coexiste con un orillado realismo crítico de claro designio político y social (Manuel Vázquez Montalbán, Agustín Delgado y el “Equipo Claraboya”, Jesús Munárriz)²³. En los años 80 asistimos a la generalizada restauración de los nexos entre poesía y sociedad: habrá que prestar atención al debate en torno a una nueva noción de compromiso abierto por los poetas de la “otra sentimentalidad” (Luis García Montero, Álvaro Salvador, Javier Egea)²⁴ y a sus estribaciones en la “poesía de la experiencia” (Jon Juaristi)²⁵, el “realismo sucio” (Roger Wolfe) o la “poesía entrometida” de Fernando Beltrán²⁶. Todo ello sin que deban perderse de vista, en fin, poderosas voces individuales o propuestas colectivas que, desde planteamientos teóricos dispares, invocan una poesía crítica que impugna los postulados del figurativismo dominante: los autores antologados en *La prueba del nueve* (Jorge Riechmann, Juan Carlos Suñén, Olvido García Valdés, Miguel Casado), la llamada “poesía de la conciencia” (Antonio Orihuela, Eladio Orta) o el Colectivo Alicia Bajo Cero (Antonio Méndez Rubio, Enrique Falcón)²⁷. Somos conscientes de que este canon de autores es más provisorio y pendiente de sancionar por el tiempo; no obstante, consideramos, en síntesis, muy conveniente incardinar por fin a autores novísimos supuestamente evasivos, como Antonio Martínez Sarrión, en el canon del compromiso; traer al centro del mismo a propuestas críticas del tardofranquismo hoy olvidadas en el canon escolar (el “Equipo Claraboya”); y llevar a las aulas a poetas que, si no han adquirido aún el grado de consagración de nombres como Luis García Montero, se revelan como interesantes voces polémicas que rebaten desde distintos ángulos el supuesto compromiso de la poesía de la experiencia: particularmente, Jorge Riechmann, Antonio Orihuela y Enrique Falcón.

4. RESULTADOS ESPERABLES

Entendemos, con José María Pozuelo Yvancos, que los enfoques que abogan por una noción abierta y flexible del canon, construido a cada paso de acuerdo con unos intereses socio-culturales, ofrecen la posibilidad de reflexionar sobre el papel de los estudios literarios en las sociedades del capitalismo avanzado, así como sobre los problemas de la docencia de la literatura²⁸. Y ello aparece como particularmente oportuno en medio de la compleja coyuntura de reforma que todavía atraviesa nuestro sistema educativo, y en la que quizá pudiera hallarse una salida a la persistente “crisis de las Humanidades” con la que se enfrentan los estudios literarios.

Ya se sabe que todo canon tiene una finalidad pedagógica, que, al fin y al cabo, es una lista o serie de listas propuesta por las instituciones de la enseñanza de cara a la *paideia* o a la instrucción de la literatura. No se trata entonces de imponer un canon arbitrario, ni de incurrir en los apresurados asaltos a que han sometido los estudios culturales al canon tradicional, ni de sustituirlo por otro canon de autores y textos con una finalidad “extraliteraria”, ideológica, política o propagandística;

sino más bien de no eludir, por aceptar la universal existencia de este, cuestiones tan necesarias como qué autores estudiar y en torno a qué principios explicativos. Pues si el problema del canon se convierte —según se ha dicho— en un “problema pedagógico (¿qué enseñar, por qué y para qué?), y en última instancia, en un problema cultural, social, y por qué no, político”²⁹, es hora de aprovechar la oportunidad perdida, tal y como ya sugirió Pozuelo Yvancos, de plantearnos desafíos tan decisivos como intentar que la literatura permanezca viva en nuestras sociedades postindustriales, de interrogarnos sobre el modo de integrar ideología y estética y sobre lo que debemos enseñar para proporcionar a nuestros jóvenes una formación a la altura de las circunstancias. Contribuir a la construcción de un canon selectivo de la poesía española del siglo XX desde el ángulo del compromiso es nuestro modo de participar en la respuesta a estas cuestiones. Todo ello suponiendo —otra vez con Sullà— “que se acepte que la literatura todavía tiene algo que ver con la sociedad y que esta le conceda una cierta medida de utilidad”³⁰.

5. CONCLUSIONES

El canon, como ha escrito Jenaro Talens, “es algo más que una forma de catalogar y clasificar la Historia; fundamentalmente consiste en un modo de enfrentarse a la realidad y, por ende, de escribir (esto es, de rehacer) la Historia”³¹. En este caso hemos partido, por un lado, de la necesidad de una historia literaria atenta al diálogo de textos y contextos, de una lectura sociológica de la literatura y asimismo consciente de su *radical historicidad*³². Pero partimos también, claro está, de los planteamientos que han subrayado el carácter cambiante del canon, sin aceptar su existencia indiscutida “como algo cuya consistencia viene avalada por la fuerza de la tradición”³³. Y partimos, por último, de la idea de que el canon no solo contiene valores estéticos sino también éticos, políticos y sociales, por más que Bloom estipule que “la gran literatura insiste en su autosuficiencia ante las causas más nobles”.

Por esto mismo, en un momento en que asistimos al llamado fin de la Historia y de las ideologías³⁴, proclamado por el discurso más conservador del paradigma posmoderno; y la “modernidad líquida”³⁵ o la “era del epílogo”³⁶ ponen cuidado en predicar el desalojo de los grandes relatos explicativos³⁷; y, en fin, cuando política e ideología tienden a desustancializarse a cambio de la sustancialización de la poesía —la ideología de un lenguaje poético supuestamente “en sí”³⁸—, aquí defendemos la oportunidad de reservar un lugar de importancia a la poesía que asume su contingencia histórica y se hace eco de las vicisitudes de su tiempo, a la poesía que, sin aspirar a otra cosa que a ser literatura, revela su vocación o su valor de utilidad social y pública. Armonizar las nociones de canon y compromiso contribuye sin duda a corregir los excesos de las concepciones de la literatura basadas en la pura estética y en las categorías —netamente románticas— de “originalidad” y “creatividad”, y puede ser un buen modo de mostrar que la poesía cuenta con implicaciones civiles y éticas aparte de con unos valores y fines estéticos.

Esta serie de planteamientos resulta especialmente conveniente en un momento en que los estudios literarios se enfrentan con la llamada desde hace años “crisis de las Humanidades”, que parece haberse asentado entre nosotros con carácter permanente, y con la cuestión decisiva de “qué enseñar” a partir de ahora en nuestras clases de literatura (ante la reestructuración de los currículos que ha supuesto el Proceso de Bolonia) para contribuir eficazmente a la formación de ciudadanos responsables.

REFERENCIAS

- [1] “Bases de la Convocatoria de Proyectos de Innovación Docente - 2019”, <<http://www.innova.uniovi.es/innovaciondocente/convocatoriasinnovacion/proyectosid>> (7 de octubre de 2020).
- [2] Sullà, E., “El debate sobre el canon literario”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 18 (1998).
- [3] Bloom, H., “Elegía al canon”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 205 (1998).
- [4] Eagleton, T., *La estética como ideología*, Trotta, Madrid (2006).
- [5] Sartre, J. P., “¿Qu’est-ce que la littérature?”, en *Situations II*, Gallimard, París, 55-330 (1948).
- [6] Harris, W. V., “La canonicidad”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 54 (1998).
- [7] Mainer, J. C., “Sobre el canon de la literatura española del siglo XX”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 274 (1998).
- [8] Rodríguez, J. C., *Pensar/leer históricamente*, ICILE, Granada (2005).
- [9] García, M. Á., “Vanguardia, avanzada, revolución (1927-1936). La querrela del canon poético y del compromiso”, en Iravedra, A. (ed.), *Políticas poéticas. De canon y compromiso en la poesía española del siglo XX*, Iberoamericana/Vervuert, Madrid, 74 (2013).
- [10] Gullón, G., *La modernidad silenciada. La cultura española en torno a 1900*, Biblioteca Nueva, Madrid (2006).

- [11] Marichal, J., *El intelectual y la política (1898-1936)*, CSIC, Madrid (1990).
- [12] García Montero, L., “Poetas políticos y ejecutivos bohemios”, en Mariscal, J. M.^a y Pardo, C. (eds.), *Hace falta estar ciego. Poéticas del compromiso para el siglo XXI*, Visor, Madrid, 11-23 (2003).
- [13] Salaün, S., “Las vanguardias políticas: la cuestión estética”, en Pérez Bazo, J. (ed.), *La vanguardia en España. Arte y literatura*, CRIC, París, págs. 209-226 (1998).
- [14] Jiménez Millán, A., *Promesa y desolación. El compromiso en los escritores de la generación del 27*, Universidad de Granada, Granada (2001).
- [15] López de Abiada, J. M., “De la literatura de vanguardia a la de avanzada: los escritores del 27 entre la deshumanización y el compromiso”, *Journal of Interdisciplinary Literary Studies* 1, 19-62 (1989).
- [16] Calamai, N., *El compromiso de la poesía en la guerra civil española*, Laia, Barcelona (1989).
- [17] Aznar Soler, M., *Pensamiento literario y compromiso antifascista de la inteligencia española republicana*, Laia, Barcelona (1978).
- [18] Martínez Cachero, J. M.^a, *Liras entre lanzas. Historia de la literatura “nacional” en la guerra civil*, Castalia, Madrid (2009).
- [19] López de Abiada, J. M., “España y la poesía comprometida de la posguerra”, *Actas del VIII Congreso de la AIH, Istmo*, Madrid, 183-192 (1986).
- [20] Carnero, G., “La poética de la poesía social en la posguerra española”, *Las armas abisinias*, Anthropos, Barcelona, 299-336 (1989).
- [21] Provencio, P. (ed.), *Poéticas españolas contemporáneas. La generación del 50*, Hiperión, Madrid (1988).
- [22] Lanz, J. J., “Himnos del tiempo de las barricadas: sobre el compromiso en los poetas novísimos”, *Insula* 671-672, 8-13 (2002).
- [23] Iravedra, A., “La pesadilla estética del realismo: notas para la historia de una tradición marginada”, en L. Sánchez Torre (ed.), *Víctor Botas y la poesía de su generación*, Universidad de Oviedo, Oviedo, 119-154 (2004).
- [24] Rodríguez, J. C., *Dichos y escritos (Sobre “la otra sentimentalidad” y otros textos fechados de poética)*, Hiperión, Madrid (1999).
- [25] Iravedra, A., *Poesía de la experiencia*, Visor, Madrid (2007).
- [26] Bagué Quílez, L. *Poesía en pie de paz. Modos del compromiso para el tercer milenio*, Pre-Textos, Valencia (2006).
- [27] Iravedra, A., *El compromiso después del compromiso. Poesía, democracia y globalización (poéticas 1980-2005)*, UNED, Madrid (2010).
- [28] Pozuelo Yvancos, J. M.^a, “Canon: ¿estética o pedagogía?”, *Ínsula* 600, 3-4 (1996).
- [29] Sullà, E., “El debate sobre el canon literario”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 34 (1998).
- [30] Sullà, E., “El debate sobre el canon literario”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 34 (1998).
- [31] Talens, J., “Escritura como simulacro. El lugar de la Literatura en la era electrónica”, en *El sujeto vacío. Cultura y poesía en territorio Babel*, Cátedra / Universitat de València, Madrid, 362 (2000).
- [32] Rodríguez, J. C., *Teoría e historia de la producción ideológica*, Akal, Madrid (1990).
- [33] Bloom, H., “Elegía al canon”, en Sullà, E. (ed.), *El canon literario*, Arco/Libros, Madrid, 204 (1998).
- [34] Fukuyama, F., *El fin de la Historia y el último hombre*, Planeta, Barcelona (1992).
- [35] Bauman, Z., *Modernidad líquida*, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires (2000).
- [36] Steiner, G., *Presencias reales*, Destino, Barcelona (2007).
- [37] Lyotard, J-F., *La condición postmoderna*, Cátedra, Madrid (1998).
- [38] Rodríguez, J. C., *Dichos y escritos (Sobre “la otra sentimentalidad” y otros textos fechados de poética)*, Hiperión, Madrid (1999).

La triple hélice de la innovación educativa: ¡muévete frente a un reto social!

Carlos Javier de las Heras-Rosas^{*a}, Rafael Conejo Trujillo^{*b}, José María García de Diego^{*c}, María Remedios Zamora Roselló^{*d}

^aDepartamento Economía y Administración de Empresas, Universidad de Málaga, España;

^bDepartamento de Psicología Social, Trabajo Social, Antropología Social y Estudios de Asia Oriental, Universidad de Málaga, España; ^cDepartamento de Derecho del Estado y Sociología, Universidad de Málaga, España; ^dDepartamento de Derecho Público, Universidad de Málaga, España

ABSTRACT

La Triple Hélice de la innovación educativa, proyecta una idea de colaboración entre estudiantes de diferentes titulaciones que afrontarán un desafío planteado acorde a la sociedad y a los problemas actuales. La idea de formar grupos de trabajo entre alumnos de distintas áreas de conocimiento se basa en el modelo de la Triple Hélice elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff. En este modelo se combinaba Estado, Ámbito Empresarial y Universidad, creando un clima de colaboración en la persecución de un objetivo común. El proyecto planteado parte de esta idea de cooperación, donde los estudiantes desde un enfoque interdisciplinar se enfrentarán al análisis y resolución de un supuesto práctico. El valor añadido de esta metodología es el aprovechamiento de los diferentes enfoques que aportarán los alumnos desde sus respectivas disciplinas para resolver el desafío, que motivará un aprendizaje colaborativo. El modelo impulsa un cambio de mentalidad entre los estudiantes, potenciando la integración de la comunidad universitaria. Se trata además de un modelo flexible, donde cualquier combinación entre áreas de conocimiento y titulaciones es posible.

Keywords: Triple Hélice, Innovación educativa, Aprendizaje colaborativo, Modelo interdisciplinar, Desafío social

1. INTRODUCCIÓN

La Triple Hélice es un modelo descriptivo y normativo elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff (1998)¹, que establece las bases para el acceso al desarrollo económico a partir de la interacción efectiva de los tres sectores considerados básicos para el progreso de regiones y países. Este modelo sirve de inspiración para elaborar la estructura de este proyecto. El modelo de la triple hélice exige a las empresas un cambio de mentalidad empresarial y una mayor colaboración de los empresarios con la Administración y viceversa (Souzanchi y Reza, 2018)². El modelo original combina al Estado, al Ámbito Empresarial y a las Universidades en torno a la Investigación y Transferencia. La innovación abierta es una estrategia que permite a la empresa superar sus límites desarrollando estrategias de cooperación con organizaciones o profesionales situados al exterior de los mismos (Chesbrough, 2003)³. Lo que en el contexto I+D permite poner en valor a la Universidad como agente dinamizador del mercado hacia fines sociales.

La adaptación que se realiza para esta investigación combina a estudiantes de tres áreas de conocimiento en la resolución de un desafío, que exige e impulsa un cambio de mentalidad entre los alumnos que forman los equipos, diluyendo prejuicios y potenciando el aprendizaje colaborativo entre distintas disciplinas.

La Triple Hélice de la Innovación Educativa (Figura 1) integra diferentes perspectivas en torno a un problema de trascendencia global, un problema real. Las distintas áreas de conocimiento enlazadas, permitirán establecer vínculos entre los alumnos de distintas titulaciones en torno a un supuesto práctico. El valor añadido de estos equipos interdisciplinares estriba en los diferentes enfoques y puntos de vista que aportarán para resolver desafío planteado. El desarrollo, las comparaciones y análisis de las soluciones propuestas constituirán un patrón de trabajo acorde a la sociedad y problemas actuales. Cualquier combinación entre áreas de conocimiento y titulaciones tienen cabida este modelo planteado.

*chr@uma.es; rafac@uma.es; jmgdediego@uma.es; remedios@uma.es



Figura 1. La Triple Hélice de la Innovación Educativa. Fuente: Elaboración propia basado en Etzkowitz y Leydesdorff (1998)¹

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Las Universidades son las responsables del servicio público de la educación superior, y lo realizan mediante tres instrumentos: la investigación, la docencia y el estudio, según se reconoce en el artículo primero de la Ley Orgánica de Universidades (LOU). En este estudio vamos a trabajar sobre estos tres pilares de la Universidad, apostando por una docencia de calidad, fundamentada en una previa labor de investigación del profesorado, y dirigida a que el alumnado pueda estudiar un reto social y aplicar una metodología investigadora para resolverlo (Sánchez Blanco, 2018)⁴.

En las normativas internas adoptadas por las distintas Universidades españolas se han desarrollado estos elementos básicos. En este sentido podemos citar los principios generales recogidos en los Estatutos de la Universidad de Málaga, donde se reconoce como objetivo fundamental la impartición de una docencia de calidad dirigida a la formación integral y crítica de su estudiantado, y a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales (art. 132 del Decreto 464/2019, de 14 de mayo, por el que se aprueban los Estatutos de la Universidad de Málaga). La necesidad de desarrollar herramientas que potencien la formación integral y crítica del estudiantado, y su futura integración en el ámbito laboral, pasa inexorablemente por una formación de carácter interdisciplinar.

Acercar la investigación al alumnado es una prioridad básica de este proyecto, la Universidad es el vínculo natural para que la investigación y la docencia vayan de la mano; y el futuro de la investigación se encuentra en el alumnado. La LOU y la Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento reconocen el desarrollo de la investigación inter y multidisciplinar como uno de los objetivos de las políticas estatales y autonómicas de fomento de la investigación (Cayuela, 2003)⁵. La investigación multidisciplinar y en red adquieren especial relevancia; para ello, se fomenta la creación de redes e infraestructuras de colaboración científica, tanto a nivel autonómico, como nacional e internacional, para compartir recursos y resultados.

El marco normativo estatal se completa con las previsiones de la Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, cuya finalidad es “establecer el marco para el fomento de la investigación científica y técnica y sus instrumentos de coordinación general, con el fin de contribuir a la generación, difusión y transferencia del conocimiento para resolver los problemas esenciales de la sociedad”. En definitiva, el marco normativo vigente pone de relieve que la investigación debe estar al servicio de la sociedad; a fin de alcanzar este objetivo se propone un reto social que será abordado desde una metodología investigadora y interdisciplinar, e integrado en la docencia de las asignaturas que componen este proyecto.

Los hechos ocurridos a nivel mundial durante el presente año 2020, ponen de manifiesto los grandes cambios que se vienen produciendo en la sociedad, y que van configurando esa gran Aldea Global (McLuhan, 1996)⁶ de la que se viene hablando. Cambios reflejados en transformaciones concretas con consecuencias para la vida de las personas como son: la estandarización continua de los productos de consumo formando ya parte del acatamiento de una cultura unificada, el

desarrollo de lo local como paradigma aplicable para alcanzar una mejor calidad de vida, el progresivo fraccionamiento profesional postfordista que amplifica la especialización profesional reforzando la subalternidad y feminización de las profesiones del cuidado (Lorente, 2004)⁷, o la elevación a los altares del crecimiento económico y lo tecnológico.

Este contexto pone de manifiesto, como los hechos sociales son complejos, tanto en sus consecuencias a nivel macro con un marcado carácter de racionalización y la autogestión (Ritzer, 1996)⁸, como en sus resultados locales, con una búsqueda de aplicabilidades micro que sean motor de acción a nivel global. Con ello parece confirmarse la necesidad de abordar los estudios de casos, a través de un análisis que dé cuenta de la innovación social como elemento cambio y que ayude a entender a través de una metodología deductiva; como lo global se refleja en lo local.

Los desafíos a los que se enfrenta nuestra sociedad, requieren de nuevas formas para la resolución de problemas que asuman la realidad como un objeto poliédrico, que favorezca tanto un análisis específico de cada una de sus caras, como una interpretación holística de ellas. Por consiguiente, son necesarios nuevos canales de interacción, acuerdos y formas organizativas que integren la innovación social en estos retos, que integren estas nuevas relaciones o interconexiones sociales y de importancia al análisis de los procesos (Medina, 2009)⁹.

En la medida en que la universidad avala y legitima multitud de profesiones, esta metodología docente quiere resaltar la importancia de promover en su seno una cultura profesional interdisciplinar basada en la horizontalidad. Se parte aquí del supuesto de que no puede haber interdisciplinariedad si esta se sustenta en la subalternidad de unas disciplinas sobre otras.

Sólo con modelos de conocimiento interdisciplinar, podremos acercarnos, desde las distintas perspectivas, al análisis del problema, e integrando la información dada, responda de una forma innovadora y eficaz a los desafíos actuales. Los equipos interdisciplinares pueden analizar el cambio social, no como un fenómeno natural, sino que puede ser inducido con factores claves como son: la voluntad política, la educación, la capacitación, los avances tecnológicos y científicos, el capital económico y por supuesto, la demanda del conjunto de la sociedad (Arias, 1991)¹⁰.

3. METODOLOGÍA

La metodología que se plantea en este trabajo responde a una serie de objetivos, que se pueden resumir en un objetivo general y tres específicos, que son:

Objetivo general:

- Mejorar la motivación e interés tanto del alumnado como de los docentes, mediante metodologías que aumentan el dinamismo de las clases favoreciendo la participación activa e interdisciplinar.

Objetivos específicos:

- Proporcionar al alumnado nuevas metodologías interdisciplinares para afrontar retos principalmente en los contenidos aplicados de sus asignaturas, que genere proceso de solidaridad y enriquecimiento entre el alumnado de distintas disciplinas.
- Promover el trabajo y participación del alumnado de distintas titulaciones reforzando importantes competencias transversales de los programas formativos.
- Aumentar la calidad de una docencia orientada hacia la formación integral y crítica del estudiantado que les permita dar futuras respuestas profesionales a retos sociales desde posicionamientos metodológicos basados en la interdisciplinariedad y los planteamientos de la sostenibilidad.

Este proyecto tratará de insertar, en el planteamiento de los programas de cada una de las asignaturas que lo van a implementar, las denominadas metodologías de innovación abiertas. Este tipo de metodología ha ido desarrollando a lo largo del tiempo diferentes técnicas participativas, descentralizadas y con mayor o menor grado de competitividad entre las que destacan los Ideatones, Mapatones, Datatones o Hackatones.

Para la consecución de los objetivos propuestos, inicialmente, los diferentes instrumentos y recursos tecnológicos del campus virtual apoyaran y orientaran el trabajo grupal del alumnado hacia la resolución de un mismo problema desde la perspectiva disciplinaria de cada uno de los grados involucrados en el proyecto. En un segundo momento se organizará la celebración de un Hackaton o similar que permita dar respuesta común al problema planteado. De esta manera se

combinará el carácter colaborativo y competitivo de cada una de las técnicas e instrumentos utilizados en aras del fomento de actitudes interdisciplinarias en el alumnado. El proyecto se implementará durante un curso académico, y se desarrollará en las dos fases que se describen con más detalle a continuación.

El tiempo previsto para el completo desarrollo del proyecto es de 5 meses. De este modo, los participantes de las distintas titulaciones y asignaturas, sean estudiantes o profesores, incluyen esta metodología en el seno de alguna asignatura de un sólo semestre (tabla 1)

Tabla1. Cronograma de desarrollo del Proyecto

Actividad a desarrollar	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Reunión inicial de equipo para el arranque del proyecto.	2 ^a Semana				
Jornada informativa al alumnado de cada una de las asignaturas de la posibilidad de realizar el trabajo práctico de la asignatura a través de esta metodología interdisciplinar.	3 ^a Semana				
Selección del alumnado que realizará el trabajo práctico a través de la nueva metodología propuesta.		1 ^a Semana			
Reunión del equipo para proponer, discutir y seleccionar el desafío que se planteará a los equipos interdisciplinarios.		3 ^o Semana			
Jornada para la formación de los equipos de trabajo interdisciplinarios y planteamiento del desafío.			1 ^a Semana		
Jornada de exposición de las soluciones propuestas para el desafío planteado.			3 ^a Semana		
Evaluación del alumnado de las actividades desarrolladas				2 ^a Semana	
Evaluación del equipo del proyecto de las actividades desarrolladas.				3 ^a Semana	
Difusión de resultados.					3 ^a Semana

3.1 Fases y tareas del proyecto

1^a Fase

- 1.1 Reuniones iniciales, organización, diseño y planificación.
- 1.2 Videoconferencia de los cuatro docentes para presentar el problema a resolver desde esta asignatura. Trabajo en grupos reducidos. Seguimiento y acompañamiento mediante foro, wiki, tutorías y autoevaluaciones para seleccionar al grupo de cuatro alumnos o alumnas que van a formar parte de los 2 grupos interdisciplinarios de la segunda fase.
- 1.3 Análisis preliminar de resultados. Afianzamiento del proyecto e intercambio entre el profesorado de las cuatro asignaturas participantes. Reorganización, diseño y planificación siguiente fase del proyecto

2^a Fase

- 2.1 Podría celebrarse una jornada de Hackaton en un lugar apropiado para ello. Será un espacio para el fomento del emprendimiento, uso de nuevas tecnologías y para compartir conocimiento. Dicho evento se llevaría a cabo con 2 grupos interdisciplinarios de ocho alumnos y/o alumnas que competiría por la mejor propuesta ante el problema planteado. Cada grupo se configuraría con dos alumnos o alumnas provenientes de cada una de las 4 asignaturas implicadas en el proyecto.

3^a Fase. Finalización de la implementación del proyecto.

- 3.1 Análisis, evaluación y difusión de los resultados finales obtenidos.

4. CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Control

A lo largo de la implementación de este proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades orientadas a su control:

- Reuniones presenciales de coordinación y seguimiento que se desarrollarán a lo largo de todo el proyecto. Se prevén cuatro reuniones presenciales como mínimo. En ellas se diseñarán los instrumentos de evaluación, se establecerán los ciclos, fases y etapas del proyecto, se compartirán experiencias y se resolverán los posibles imprevistos que hayan podido surgir en la ejecución del proyecto.
- Participación a través de la plataforma virtual: Se prevé la creación de un espacio en el campus virtual que fomente la comunicación de los profesores participantes a través de foros u otros medios para la elaboración y coordinación de las actividades del proyecto y la solución de imprevistos entre la celebración de las reuniones presenciales.
- Diseño de los modelos de encuestas y test a utilizar durante el proyecto.
- Realización de una o varias reuniones de análisis de los datos obtenidos y de obtención de conclusiones

4.2 Evaluación

Por lo que respecta a las actividades de evaluación del proyecto, se prevén las siguientes:

- Realización de un pre-test inicial a los alumnos sobre su percepción acerca de la clase magistral y su virtualidad didáctica en la docencia en grupos de grandes dimensiones.
- Realización de un post-test a los alumnos tras el desarrollo de las actividades del proyecto sobre la percepción de la utilidad de la clase magistral en comparación con las técnicas innovadoras aplicadas, en especial, la técnica puzzle y la evaluación 360° mediante e-rúbrica.
- Realización de pre-test y post-test sobre los conocimientos y competencias del alumno antes y después de la realización de cada una de las actividades del proyecto a fin de valorar la correcta asimilación de competencias y conocimientos. Se prevé la realización de de estos test pareados.
- Presentación y difusión de los resultados obtenidos mediante la participación en jornadas, congresos y diferentes acciones de difusión docente y científica, en la que se dé a conocer el proyecto en desarrollo, además de establecer contactos y colaboración con otros equipos de trabajo, obteniendo así, a modo de evaluación externa, valoraciones y estimaciones de qué opciones, alternativas, actividades y/o acciones varias se requieren para completar y añadir a lo que se esté llevando a cabo.

5. CONCLUSIONES

Las técnicas de innovación docente que se prevén desarrollar y aplicar en este proyecto son extrapolables fácilmente a cualquier área de conocimiento y titulaciones de grado o posgrado, así como titulaciones no oficiales. La noción principal del proyecto es combinar alumnos de asignaturas y titulaciones diferentes para la resolución de un problema. La naturaleza del modelo ideado es expresamente colaborativa entre distintas disciplinas, lo que implica que cualquier materia es susceptible de participar la Triple Hélice de la Innovación Educativa.

La colaboración entre alumnos de diferentes disciplinas para afrontar un desafío, aportará al alumnado una visión más amplia de los distintos enfoques que participan y facilitan la resolución de un problema real. Una vez realizado este proyecto piloto, su desarrollo y evolución prevista acogerá a alumnos que cursen cualquier titulación, lo que reportará a los equipos participantes, de composición multidisciplinar, un enriquecimiento académico y un modo de trabajo asimilable al futuro mundo laboral.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. The Triple Helix a Model for Innovation Studies. Science & Public Policy, Vol. 25, N° 3:195-203 (1998)
- [2] Souzanchi Kashani, E & Reza Zarghami, H (2019) “The dynamics of university-industry-government relationships in Nanoscience: investigating the Triple-Helix differences between Iran and Switzerland”, Technology Analysis & Strategic Management, 31:7, 817-832 (2019).

- [3] Chesbrough, Henry. "The Era of Open Innovation." *Sloan Management Review*, 44, 3 (Spring): 35-41 (2003)
- [4] Sánchez Blanco, A. "Misión o función de la Universidad. Aspectos organizativos. Un problema estructural y estructurante: interrelación social y supervisión de la Universidad", Congreso de la Asociación Española de Profesores de Derecho Administrativo, Universidad de Salamanca, 9-10 de febrero de 2018. (2018).
- [5] Cayuela López, M., y Plana Yanes, G. "Título VII: de la investigación en la Universidad, Un paso por la LOU: análisis sistemático de la Ley Orgánica 6-2001, de 21 de diciembre, de Universidades", Universidad Pontificia de Comillas, Madrid. (2003)
- [6] McLuhan, M. y Powers, B. *La aldea global*. Barcelona, España: Gedisa (1996).
- [7] Lorente, B. Género, ciencia y trabajo. Las profesiones feminizadas y las prácticas de cuidado y ayuda social. *Scripta Ethnológica* 26, 39-53.8-39.(2004)
- [8] Ritzer, G. *La Macdonalización de la Sociedad*. Barcelona, España: Ariel (1996).
- [9] Medina , A. *Enfoque didáctico para la globalización y la interdisciplinariedad*. Madrid, España: Pearson (2009).
- [10] Arias, J. *Desarrollo y cambio social*. Santiago de Cali, Colombia: Instituto FES de liderazgo (1991).

Diseño como atelier educativo de Aotearoa Nueva Zelanda

RESUMEN

El atelier de diseño como estrategia educativa se caracteriza por un énfasis en la dimensión imaginativa y tácita, más que en los aspectos empíricos y racionales, y se ha utilizado en la educación superior en Diseño durante casi un siglo. El enfoque pedagógico del estudio del diseño crea un entorno de aprendizaje activo y nos recuerda la afirmación de Dewey¹ de que el proceso de aprendizaje y experiencia es un tema exploratorio. La cultura asociada al estudio del diseño es mucho más flexible tanto en la instrucción como en el aprendizaje y tiende a considerarse subjetiva en comparación con la cultura universitaria en su conjunto, con cimientos en la tradición positivista. Este artículo presenta una propuesta de actividad desarrollada en el ámbito del estudio del diseño, y se centra en su aplicación con un enfoque en el ser humano y su bienestar. El proyecto tuvo una duración de un semestre académico en Aotearoa Nueva Zelanda, y se inspiró en un plan de desarrollo sostenible llevado a cabo por la administración pública de la región de Auckland, el cual proyecta seis áreas principales a monitorear integrando las dimensiones social, técnica y cognitiva de la construcción del conocimiento. Las etapas del proyecto se planificaron con el fin de utilizar una estructura metodológica centrada en los factores humanos y un enfoque pragmático para el desarrollo de soluciones de Diseño en entornos reales, lo que conducirá a la producción de plataformas estratégicas de colaboración y diversidad cultural.

Palabras Claves: Educación en Diseño; Diseño Social; Estudio del Diseño; Atelier de Diseño; Diseño centrado en el ser humano

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años ha habido un creciente interés en el diseño social,²⁻⁶ y en cómo los diseñadores pueden influir y crear conciencia pública sobre los problemas ambientales y comunitarios.

El trabajo pionero de Papanek y Fuller⁷, *Design for the Real World*, publicado por primera vez en 1972, posicionó al diseño social en relación con los problemas sociales y como una crítica de la cultura dominante orientada al mercado. Su posición se profundizó, algunos años después, por la crisis financiera de 2008 que abrió oportunidades para que los diseñadores encontraran alternativas en Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y en el sector público. Desde entonces, el diseño social ha impulsado un cambio de paradigma "hacia una agenda social y humana más amplia y compleja"^{8(p928)}. Más que nunca, el diseño se enfrenta a las necesidades de una población mundial en constante crecimiento y al desafío de vivir en equilibrio con la naturaleza y sus recursos.

Winograd⁹, Baynes¹⁰ y Souleles⁸ recuerdan la importancia de las competencias y habilidades del diseño social para los graduados en diseño. Souleles sostiene que la enseñanza del diseño debe "permitir a los graduados enfrentar con éxito el desafío del diseño para el cambio social, [que] implica la adopción de una variedad de estrategias que, en su esencia, están centradas en el ser humano"^{8(p927)}. Existen diferentes razones por las que la formación en diseño debe prestar atención a las tendencias que detallan las ideas principales para una transformación profunda en la forma de ser enseñado, desde un modelo industrial hasta las condiciones sociales emergentes. En este nuevo modelo, las habilidades de los diseñadores serían consideradas dentro de las escuelas y universidades, requiriendo un ajuste fino en el conjunto de competencias y habilidades de un diseñador con relevancia profesional.

Sangasubana¹¹ sostiene que el diseño social emplea una gama de habilidades que amplían las competencias esenciales del diseñador, incluida la identificación de las relaciones entre las personas y el entorno. Como resultado, los productos de diseño deben cumplir con proyectos que vayan más allá de la estética y busquen nuevas formas de resolver problemas.

En consecuencia, estas habilidades prescriben un enfoque que requiere conocimientos de estrategia, planificación, creación de prototipos y pruebas. Además, Armstrong, Bailey, Julier y Kimbell¹² sitúan al diseño social en la educación en una interacción entre emprendimiento y activismo social. Un cambio de paradigma requiere modelos de educación para formar diseñadores responsables que puedan innovar y utilizar diversas tecnologías para abordar problemas sociales que son mucho más complejos e interdisciplinarios.⁶ Además, este nuevo diseñador enfrentará una nueva complejidad social

poblada por sociedades virtuales en sofisticadas capas de tecnología que generaron la demanda de un diseñador que no sea un consumidor pasivo de información, sino un desarrollador activo de contenidos y experiencias.

La ubicuidad del uso de dispositivos móviles por parte de estudiantes universitarios ya muestra su relevancia en las prácticas orientadas al estudio. En consecuencia, la tecnología genera oportunidades y cuestionamientos sobre su utilidad y ventajas en la enseñanza del diseño. Estos dispositivos también pueden ofrecer otras oportunidades para el aula de estudio de diseño, promoviendo la colaboración y aumentando la participación de los estudiantes.¹³⁻¹⁵

Según Kurt¹⁶ y Costley¹⁷, las herramientas tecnológicas aplicadas a la educación en el estudio pueden crear experiencias significativas que aumenten la participación de los estudiantes y mejoren el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas. Además, la integración de medios y herramientas de diseño promovidas por los recursos tecnológicos, incluyendo dispositivos (hardware), aplicaciones (algoritmos) y plataformas (web), refuerza el carácter resolutivo del diseñador¹⁸ y aporta nuevas áreas y espacios para la práctica del diseño.

Por lo tanto, este artículo analiza cómo se implementaron el diseño social y la tecnología en el aula dirigida por el estudio. El texto detalla la estructura metodológica en la que se ubica este proyecto, incluyendo los resúmenes, métodos y herramientas que se observan en la ejecución de los proyectos de los alumnos. El objetivo principal es narrar la experiencia y la cronología de las actividades realizadas en el estudio que generaron ciertos resultados y percepciones entre profesores y alumnos.

2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

La metodología utilizada en este proyecto se define como Design Based Research (DBR) y se refiere a la metodología utilizada por los investigadores en entornos de aprendizaje. Esto se relaciona principalmente con "... el diseño de materiales educativos (por ejemplo, herramientas informáticas, actividades de aprendizaje o un programa de desarrollo profesional) [que] está entrelazado con las pruebas o el desarrollo de una teoría"^{19(p2)}. El DBR tiene sus orígenes en la década de 1960 como un movimiento de diseñadores e investigadores que tenía como objetivo crear prácticas metodológicas para observar el rigor científico y desarrollar una disciplina independiente,²⁰ llamando la atención académica sobre los métodos utilizados en los estudios del diseño para extraer teorías. Margolin²¹, argumentó que colocar los métodos de diseño bajo el escrutinio académico podría mejorar la calidad de las prácticas profesionales.

Muchos pensadores señalan que esta metodología puede mejorar la calidad de los resultados en las prácticas educativas.²²⁻²⁵ Christensen y West^{20(pp12-13)} argumentan que el DBR es impulsado por el diseño, situado, interactivo, colaborativo, guiado por la teoría, práctico y productivo. Wang y Hannafin la definen como "una metodología sistemática pero flexible [que puede] mejorar las prácticas educativas a través del análisis, diseño, desarrollo e implementación iterativos"^{26(p6)}. La diferencia de esta estructura es que los enfoques pedagógicos se pueden cambiar junto con la concepción y prueba de soluciones de diseño, lo que lleva a "principios y teorías del diseño sensibles al contexto"^{19(p6)}.

En este artículo nos referimos al DBR como el conjunto de instrumentos y herramientas utilizados para investigaciones específicas, de acuerdo con los parámetros de las ciencias sociales. Utilizando una estructura pragmática a través de formas tradicionales de investigación cualitativa y cuantitativa, el DBR se implementó como una estructura que permitió ajustes dinámicos de componentes durante el proceso. El aula dirigida por el estudio funcionó en forma de colaboración que unió la investigación y la práctica, operando en entornos de realidad inmediata. Este enfoque enriqueció la percepción de los estudiantes para que se involucraran en la investigación, en la que "no había una separación estricta entre el desarrollo de la teoría y la prueba de la teoría"^{27(p39)}. El proyecto se estructuró para crear un entorno en el que la teoría pudiera investigarse a través de la práctica y, donde la práctica informa la investigación tanto como la investigación informa la práctica.

3. REQUISITOS DEL PROYECTO PARA LOS ALUMNOS

El proyecto estudiantil "Plan Auckland 2050 (2018): Promoción e investigación de un plan para una ciudad en crecimiento" se inició en respuesta a una pregunta de investigación hipotética: ¿cómo los resultados del proyecto pueden contribuir a crear conciencia sobre problemas reales en el mundo, extraídos por las categorías definidas en el Plan Auckland 2050²⁸?

El proyecto pidió a los estudiantes que investigaran un modelo centrado en el ser humano y un proceso de diseño colaborativo que les permitiera delinear problemas y desafíos específicos para varias soluciones de diseño basadas en el Plan Auckland 2050²⁸, un proyecto espacial a largo plazo del Consejo de la ciudad de Auckland, Nueva Zelanda.

Según el Plan Auckland 2050²⁸, este documento es un “plan espacial simplificado, con una estructura simple y vínculos claros entre resultados, pautas y medidas, el cual muestra cómo se espera que Auckland crezca y cambie en los próximos 30 años”^{28(p5)}. El plan proporciona “un marco para priorizar y coordinar la infraestructura de apoyo necesaria”^{28(p6)}; a su vez considera las seis áreas de acción en Auckland, que incluyen puntos estratégicos y oportunidades para el cambio social:

Interacción y participación comunitaria; Identidad y bienestar maoríes; Vivienda y ubicaciones urbanas; Transporte y accesibilidad; Medio ambiente y patrimonio cultural y Oportunidad y prosperidad para los residentes de Auckland.

La propuesta solicitó a los estudiantes investigar, definir y desarrollar los resultados del proyecto para promover la conciencia, facilitar un proceso y / o promover un cambio de actitud utilizando una de las seis áreas principales de acción del plan. Los estudiantes se dividieron en grupos y se les pidió que identificaran un posible problema y una oportunidad para crear soluciones relacionadas con un problema social específico. Con el fin de proporcionar a los estudiantes reflexión e interés (y accesibilidad a los datos), situamos a los estudiantes como el público objetivo y fomentamos la reflexión personal sobre su propia responsabilidad y relación con el proyecto.

Principios orientadores de los proyectos de los alumnos

Trabajando en grupos de cuatro o cinco miembros, los estudiantes crearon relaciones interpersonales basadas en los principios maoríes rectores del Plan Auckland 2050²⁸. Estos principios se definieron en el documento en línea, se fomentaron como fuerzas dirigidas hacia el proyecto y se utilizaron como un lente a través del cual analizamos los resultados del diseñador, las pedagogías de enseñanza, las conversaciones y las dinámicas de grupo. La propuesta reconoce la importancia de los conocimientos y valores tradicionales de Mātauranga Māori como una “forma de ser y participar en el mundo [utilizando] kawa (prácticas culturales) y tikanga (principios culturales) para criticar, examinar, analizar y comprender el mundo”^{29(p1)}. También discutimos consideraciones sobre epistemologías no occidentales, incluyendo cómo ser un inmigrante, las barreras del idioma, cómo adoptar contextos culturales y nuevas formas de pensar. Teniendo en cuenta estas ideas, discutimos la importancia del diseño para abarcar una relación positiva y productiva con los maoríes de Auckland y con la sociedad en general y reconocer Te Tiriti o Waitangi (Tratado de Waitangi)ⁱ. En línea con esto, invitamos al ponente Dr Robert Pouwhare, experto en Mauri, un *Tohunga*ⁱⁱ de Ngāi Tūhoe (tribu maorí del norte de Nueva Zelanda), para presentar algunos conceptos maoríes a los estudiantes y discutir ciertos aspectos de sus proyectosⁱⁱⁱ.

Marco de diseño

En este artículo, el marco de diseño operó bajo un modelo de resolución de problemas respaldado por un enfoque de método mixto. Para identificar oportunidades en una de las seis áreas del Plan Auckland 2050²⁸, los estudiantes siguieron un enfoque pragmático, que según Powel³⁰ tiene como objetivo facilitar la solución de problemas. La atención se centró en “lo que funciona” como la verdad con respecto a las preguntas de investigación^{iv}.³¹ Los principios pragmáticos están alineados con el análisis de resolución de problemas para “buscar problemas importantes, enmarcarlos en contextos apropiados y diseñar un proceso para desarrollar e implementar una solución”^{32(p92)} (Irwin, 2015, p. 92) e se asocia con el uso de métodos mixtos descritos por Creswell³³. Generalmente, se refiere a un proceso de investigación de datos cualitativos y cuantitativos se lleva a cabo por separado y luego se comparan para crear la convergencia.

En la propuesta, los estudiantes utilizaron un enfoque de método mixto de datos cuantitativos y cualitativos para definir problemas y diseñar soluciones. La visión pragmática ofreció la oportunidad de utilizar métodos mixtos para explorar una variedad de perspectivas, métodos alternativos, combinando diferentes visiones filosóficas y del mundo. Las ventajas de la aplicación de métodos mixtos permitió crear un puente entre los enfoques cuantitativos y cualitativos y el resultado fue más práctico en términos de alcance e impacto, al tiempo que proporcionó una rica plataforma para la exploración. En

ⁱ En este artículo, somos conscientes de la complejidad de los conocimientos y valores tradicionales. *Whakapapa y Mātauranga* se esforzaron por alinear e informar el proyecto con respeto e integridad, aumentando la importancia y la conciencia de estos valores para Aotearoa (Nueva Zelanda) y la epistemología Maorí.

ⁱⁱ *Tohunga* en la cultura maorí se le considera un líder espiritual, un practicante experimentado o un maestro.

ⁱⁱⁱ Dr. Robert Pouwhare discutió la historia y los principios del Tratado de Waitangi, y también brindó orientación y conocimiento sobre sitios e historias maoríes específicos en la región de Auckland.

^{iv} Aunque los principios pragmáticos están bien discutidos y debidamente alineados con el análisis de la resolución de problemas como actividad humana, algunos autores lo rechazan como una metodología adecuada. Denzin sostiene que el pragmatismo como paradigma “no es una metodología en sí misma. Es una doctrina del significado, una teoría de la verdad. Se basa en el argumento de que el significado de un evento no se puede dar antes de la experiencia.”^{34(p81)}

consecuencia, el enfoque cuantitativo ejerció una dimensión más racional a través de decisiones informadas del proyecto, proporcionando respuestas cualitativas subjetivas de entrevistas y grupos focales.

Cronología de las actividades en el estudio

La enseñanza del diseño es experimental y el enfoque orientado en el estudio ejemplifica este tipo de aprendizaje. La cultura del estudio valora la creatividad y la colaboración, en las que el conocimiento se produce más que se difunde. De esta forma, las actividades realizadas crearon un diálogo entre los datos de la investigación, la creación y la teoría de la contextualización. Durante las clases se fomentaron las intersecciones entre los métodos desarrollados cada semana. Estas lecciones y el desarrollo del proyecto evolucionaron durante seis fases consecutivas, de dos semanas cada una:

Etapa 1: Definir (semanas 1-2)

En las dos primeras semanas, los estudiantes discutieron el papel de la investigación en la práctica, la importancia de los proyectos sociales en el diseño, la conducta ética y diferentes aspectos de la propuesta. Utilizando el Plan Auckland 2050²⁸, los estudiantes decodificaron mapas e infografías regionales e interpretaron datos geográficos y locales, comprendiendo los problemas y oportunidades de la documentación existente. A partir de esta lectura, los estudiantes crearon hipótesis para resolver problemas en el contexto del tema elegido, indicando posibles oportunidades de diseño. En el proceso de definir su área de investigación, los estudiantes analizaron estudios de casos, incluida la investigación in situ, la competencia y los datos contextuales.

Etapa 2: Empatía (semanas 3-4)

Esta segunda fase permitió a los estudiantes profundizar su comprensión de las necesidades, pensamientos y sentimientos demográficos. El proceso de "empatía" se realizó mediante mapas de empatía y reestructuración y definición del problema centrado en el ser humano. Usando herramientas en línea, los estudiantes probaron sus hipótesis a través de encuestas a un mínimo de 100 estudiantes universitarios, las cuales se ramificaron no solo con preguntas sobre datos estadísticos (como edad, género y antecedentes económicos relacionados con un grupo específico), sino también con posibles plataformas de medios que podrían utilizarse para las soluciones de diseño final. Durante este proceso, los estudiantes tomaron notas y documentaron sus percepciones sobre los usuarios y su entorno para generar datos cualitativos sobre el perfil de su audiencia. Los resultados de la investigación cuantitativa y cualitativa fueron recopilados y traducidos a una infografía que contiene todos los hallazgos recopilados durante el proceso de mapas de empatía y cuestionario.

Etapa 3: Ideación (semanas 5-6)

Durante este proceso de moodboard, los proyectos comenzaron a juntarse de una manera cada vez más explícita y la idea direccional en torno a los conceptos comenzó a formarse y a discutirse con otros diseñadores. Estas etapas de desarrollo fueron seguidas por bocetos de ideas y etapas de desarrollo de la marca hacia una variedad de posibles materiales diseñados. Cada etapa de ideación se desarrolló de forma libre y fomentó el pensamiento divergente y convergente hacia posibles soluciones de diseño para convertirlas en prototipos.

Etapa 4: Prototipo y testeo (semanas 7-8)

Durante esta fase, se animó a los estudiantes a operar en el proceso de creación de prototipos de modelos. Esta etapa tuvo lugar a través del compromiso con los materiales, la reflexión y el descubrimiento en acción.³⁶ Un proceso de "prueba de movimiento" permitió a los estudiantes experimentar con soluciones de diseño de forma libre "... para ver qué sucede: tomar [acción] para producir el cambio deseado"^{36(p146)}. Antes de la ejecución y presentación final, los estudiantes tenían que proporcionar un prototipo final para ser probado y refinado para la siguiente etapa. Las tecnologías de realidad aumentada (AR), miniaturas, maquetas y prototipos de señalización fueron algunos de los métodos que utilizaron los estudiantes para probar algunas de sus ideas.

Etapa 5: Refinar (semanas 9 a 10)

Al final del proceso, los estudiantes elaboraron diseños para ser probados en grupos focales de cinco estudiantes universitarios y para discutir aspectos de los resultados generados. Estas pruebas indicaron la facilidad de uso del producto, los elementos y principios del diseño investigados (como soluciones de marca, color y tipografía), el enfoque comunicativo y los aspectos técnicos. Durante un método de conversación y documentación, los estudiantes permitieron que la audiencia se involucrara con los artefactos y brindara sus ideas, además de hacer preguntas y observar sus interacciones sin intervención. Las técnicas de observación nos permitieron reflexionar sobre patrones de participación y reacciones

espontáneas al trabajo. Durante las sesiones, los estudiantes documentaron el proceso y reflexionaron sobre el refinamiento de los prototipos existentes.

Etapas 6: Documentación y resultados finales de la investigación (semanas 11 a 12)

Durante esta fase, se pidió a los estudiantes que analizaran el proceso y contextualizaran la investigación. Esto se realizó durante el proceso de documentación a través de un documento de contextualización proyectado (exégesis), un periódico en línea (blog), una presentación profesional (pitching) y el objeto (s) de diseño.

El objeto de diseño

Los resultados del proyecto, producidos por los estudiantes, materializaron las soluciones aportadas por la investigación y mostraron un equilibrio entre la originalidad, la calidad de los resultados del proyecto y el cumplimiento de los estándares profesionales. Los proyectos finales variaron según las exploraciones con campañas de marca, diseño de aplicaciones, empaque, señalización, fotografía y redes sociales. Estos resultados fueron respuestas derivadas de los temas indicados en el Plan Auckland²⁸ como el desperdicio de alimentos, los sitios culturales maoríes, las enfermedades mentales y el transporte, como se describe en los cuatro objetos de diseño detallados a continuación:

ZERO

Los resultados del proceso de diseño fueron una aplicación móvil, un kit contra el desperdicio de alimentos y una campaña en las redes sociales para crear conciencia sobre el problema en el área de Auckland. La aplicación permitió a los usuarios controlar los gastos semanales, los ahorros durante un período y crear listas de compras y recetas que eviten el desperdicio. La plataforma proporcionó ideas de recetas para diferentes familias, de acuerdo con sus preferencias alimentarias y su presupuesto de compras semanal. Se implementaron recetas personalizadas en la aplicación, de modo que los usuarios pudieran configurar sus preferencias de comida, como el tamaño de la porción, el precio y los requisitos de los alimentos mediante una función de filtro. La aplicación también pide a los usuarios que proporcionen información como presupuestos de alimentos y situaciones de desperdicio de estos en las regiones de Nueva Zelanda, en relación con campañas futuras.

AUAHA

El proyecto involucró sistemas de orientación ecológica que promovieron los lugares de interés cultural maorí en el área de Auckland. El proyecto incluyó prototipos de diseño versátiles que van desde la integración de la señalización y la realidad aumentada (AR), un proyecto piloto para un sistema de implementación en Monte Eden (Maungawhau), y un sitio maorí con una rica historia pero poca conciencia cultural. Cada letrero incluía una ilustración, una descripción escrita de la historia y citas QR que orientaban a los usuarios a registrar historias sobre localización en inglés y en maorí.

MYORA

El objeto de diseño creado para este proyecto se denominó 'Chill Pack' y proporcionó varios elementos diseñados para contribuir al bienestar de los estudiantes universitarios en el área de Auckland. Los elementos del interior del envase (vela, té, bola antiestrés, parche ocular y recetario) están enfocados en los cinco sentidos (vista, olfato, tacto, oído y gusto) y promueven la relajación, creando un estado mental positivo para el estudiantes. Un folleto también proporcionó algunas instrucciones sobre actividades sensoriales conscientes para reducir el estrés y mejorar el bienestar. El proyecto incluyó además carteles en realidad aumentada con códigos QR que los usuarios podían escanear y dirigirse al sitio web.

WALK UP

El proyecto alentó a los estudiantes a utilizar el diseño de aplicaciones de gamificación y realidad aumentada (AR) para estimular a los estudiantes universitarios a caminar, como una alternativa de transporte en el área de Auckland. Con la aplicación, los usuarios pudieron crear perfiles individuales, rastrear su viaje, 'digitalizar' el espacio urbano para recolectar bonificaciones, obtener logros y documentar la reducción de su huella de carbono mientras caminaban. La plataforma también ofreció promociones y bonificaciones durante el viaje desde la casa a la universidad, estimulando las oportunidades de negocio y de alianzas con tiendas locales.

4. RESULTADOS

En este artículo, discutimos métodos e ideas conceptuales aplicados durante la implementación propuesta por el estudiante. Así, este estudio logró tres resultados generales: Proporcionó una metodología de educación impulsada por un estudio que navegó para un enfoque de diseño social; Fomentó la colaboración y las prácticas en comunidad como mecanismo para

el proceso de diseño social, proporcionando una plataforma para la diversidad cultural y mejorando la participación de los estudiantes en el proyecto e brindó oportunidades para el uso de redes sociales y tecnologías emergentes como un proceso iterativo y de comunicación en las actividades del aula.

Enfoque del estudio y del diseño social

El uso del diseño social responde a cambios en el paradigma del diseño, desplazando el enfoque de la forma y función de un producto hacia asumir responsabilidad social y ambiental. En esta propuesta, las estrategias de diseño social ofrecieron a los estudiantes la oportunidad de promover experiencias auténticas impulsadas por el estudio, llenas de realidad inmediata y reflexión crítica. El proyecto Auckland Plan 2050²⁸ pidió a los estudiantes que se involucraran y desarrollaran habilidades que pudieran ir más allá de las convenciones básicas del diseño gráfico y responder a problemas sociales. Conectó a los estudiantes con problemas locales con el objetivo de desarrollar habilidades de resolución de problemas que combinaran diferentes perspectivas y herramientas, y presentó al diseño social como un depósito significativo de habilidades del diseño, lo que proporcionó un marco pragmático para la resolución de problemas con visiones cualitativas y cuantitativas combinadas en una solución práctica. Los estudiantes investigaron, definieron y entendieron un problema, luego recopilaron y analizaron datos relevantes para crear una solución para una audiencia.⁴⁰

En este proyecto, el papel principal del profesor no fue proporcionar las soluciones. En cambio, tenía la intención de ayudar a los estudiantes a desarrollar la comprensión a través de una variedad de formas de investigación, de acción, de reflexión y de conversación. El proceso tenía como objetivo aumentar las posibilidades de descubrimiento de soluciones y de nuevos enfoques a un problema. El aula ofreció una plataforma para que los estudiantes aprendieran diseño fundamental y habilidades profesionales combinadas con la capacidad de colaborar, empatizar, negociar con diversas visiones del mundo y recopilar, registrar y evaluar información diversa con precisión. Al mismo tiempo, tuvieron que entrar en contacto con epistemologías alternativas: primero con los valores maoríes del Plan Auckland 2050²⁸ y luego con diferentes enfoques de su trasfondo cultural.

Colaboración y premisas culturales

Trabajando en colaboración, los grupos fueron más allá de la relación cotidiana, simulando un entorno comercial y profesional. La distribución de habilidades se niveló para acomodar la diversidad de ideas, con el fin de distribuir las capacidades entre los miembros del grupo. Este dinamismo proporcionó relaciones constructivas entre los estudiantes (que no estaban familiarizados entre sí) y, al mismo tiempo, creó una experiencia productiva para los otros grupos. En general, el trabajo en grupo proporcionó una sinergia entre diferentes valores y visiones del mundo, lo que permitió a los estudiantes comprender la complejidad y la naturaleza productiva y enriquecedora de la participación y colaboración de cada miembro.

En la dinámica de grupo, los conflictos se observaron particularmente en grupos en los que los antecedentes culturales eran diversos, y los tutores tuvieron que intervenir para ayudar a los estudiantes a encontrar un equilibrio entre las voces culturales. Estos temas se asociaron principalmente con diferentes formas de negociación, la colectiva versus la individual. Los maestros mantuvieron conversaciones grupales para encontrar un terreno común sobre qué tareas individuales deben ser manejadas por los miembros del equipo para lograr los objetivos del grupo y mantener el interés y el profesionalismo colectivos. Era necesario discutir y alinear las diferencias para promover una perspectiva cultural y étnica positiva en el aula, incluida la comprensión, la responsabilidad y el respeto por las diferencias culturales, la negociación de ideas, las actitudes profesionales y éticas en el lugar de trabajo.

Esta dinámica está en línea con la Cumbre de Diseño de Impacto Social, celebrada en febrero de 2012, que señaló que los diseñadores sociales que trabajan a nivel mundial deben ser sensibles dentro de las culturas y "tienen el mandato de seguir con sensibilidad las culturas para las que brindan servicios, o generarán la percepción, si no la realidad, de sobrecargar a una comunidad con herramientas de desarrollo ineficaces o inadecuadas"⁴¹(p22). Una perspectiva cultural es de suma relevancia aquí, considerando que los estudiantes de AUT - Campus Sur pertenecen a movimientos migratorios sin precedentes en la zona sur de Auckland. En este contexto, los objetivos de desarrollo del Proyecto Sostenible de las Naciones Unidas⁴² proporcionan un marco para la competencia global, para ejercer la ciudadanía mundial, preparando a los estudiantes para vivir y tener éxito en sociedades multiculturales y multiétnicas en un mundo globalizado. Por lo tanto, el proyecto fue diseñado para ofrecer a los estudiantes la oportunidad de pensar en competencias globales, así como estrategias para resolver problemas locales y convenciones gráficas. De esta manera, las competencias globales proporcionan pautas para la acción en la enseñanza del diseño, que tienen en cuenta las nuevas visiones del mundo, las interacciones entre culturas y cuestiones de importancia local, global y cultural, preservando las visiones del mundo en aspectos de interacciones abiertas y efectivas entre culturas..

Redes sociales en la enseñanza del diseño

Las redes sociales mejoraron el tiempo de respuesta entre profesores y estudiantes y permitieron a todos los miembros del grupo ver y compartir publicaciones sobre el desarrollo de sus proyectos, al tiempo que facilitaron la colaboración, la comunicación y el compromiso entre los estudiantes en el proceso de interacción e intercambio de conocimientos. Además, el desarrollo contextual de ideas operó en un proceso interactivo en Google Drive, (incluyendo un documento de Word en línea para la exégesis), de modo que todos los miembros del grupo (profesores incluidos) tuvieron acceso al desarrollo de ideas y a procesos de ideación en tiempo real.

5. CONCLUSION

La propuesta detallada en este artículo buscó dialogar con las ideas de Papanek⁴³ sobre el cambio del diseño a ambiental y social. El autor comparó la actividad del diseño con la composición de un poema, la creación de un mural, la pintura de una obra maestra o la creación de un concierto. Papanek⁴³ también señaló la importancia del diseño en la vida cotidiana, desde la organización de nuestro hábitat y la preparación de la comida, hasta el apoyo a un equipo en un partido de béisbol.

Nuestro objetivo en este artículo fue compartir una experiencia en la que el estudio proporcionó una plataforma para aplicar la dinámica del diseño a problemas localizados y de orientación social. En opinión de Papanek⁴³, el diseño está en el corazón de la actividad humana y puede crear estrategias y dar forma a objetos para impactar al mundo, y cómo nuestra existencia está en armonía con la naturaleza. En este sentido, este proyecto consideró modelos en los que las habilidades básicas del diseñador se constituyen bajo el paradigma centrado en el hombre. El espacio dirigido al estudio, como componente pedagógico central en la enseñanza del diseño, es un producto único de prácticas de aprendizaje vivenciales y transformadoras, basadas en la reflexión y la producción. Esta práctica educativa fue una experiencia formativa, en la que los estudiantes intentaron un enfoque para construir una comprensión de las formas de resolver problemas y generar resultados intencionales.

6. REFERENCIAS

- [1] Dewey, J., [Experience and Education], Touchstone, New York, 64-67 (1997).
- [2] Melles, G., de Vere, I., & Mistic, V., "Socially responsible design: thinking beyond the triple bottom line to socially responsive and sustainable product design," *CoDesign*, 7(3-4), 143-154 (2011).
- [3] Tromp, N., Hekkert, P., & Verbeek, P. P., "Design for socially responsible behavior: a classification of influence based on intended user experience," *Design issues*, 27(3), 3-19 (2011).
- [4] Rizzo, F., Deserti, A., & Cobanlı, O. N. U. R., "From Social Design to Design for Social Innovation," Paper presented at the Design for Social Innovation Symposium, (Nov, 2018).
- [5] Nasadowski, B., "Design and Social Impact: A Cross-Sectoral Agenda for Design Education, Research, and Practice by Julie Lasky," *Design and Culture*, 7(1), 133-135 (2015).
- [6] Chen, D. S., Cheng, L. L., Hummels, C., & Koskinen, I., "Social design: An introduction," *IJDesign*, 10(1), 1-5 (2016).
- [7] Papanek, V., & Fuller, R. B., [Design for the real world], Thames and Hudson, London, (1972).
- [8] Souleles, N., "Design for social change and design education: Social challenges versus teacher-centred pedagogies," *The Design Journal*, 20(sup1), S927-S936 (2017).
- [9] Winograd, T., "Designing a new foundation for design," *Communications of the ACM*, 49(5), 71- 74 (2006).
- [10] Baynes, K., "Models of Change: The future of design education," *DATE: An Int. Journal*, 15(3), 10-17 (2010).
- [11] Sangasubana, N., "How to conduct ethnographic research," *TQR*, 16(2), 567- 573 (2011).
- [12] Armstrong, L., Bailey, J., Julier, G., & Kimbell, L., "Social Design Futures: HEI Research and the AHRC," *Mapping Social Design Research and Practice*, < <https://tinyurl.com/znfm3p3> > (2014).
- [13] Wankel, C. (Ed.), [Teaching arts and science with the new social media], Emerald Group Publishing Limited, (2011).
- [14] Moran, M., Seaman, J., & Tinti-Kane, H., "Teaching, Learning, and Sharing: How Today's Higher Education Faculty Use Social Media," (2011).
- [15] Bor, S. E., "Teaching social media journalism: Challenges and opportunities for future curriculum design," *Journalism & Mass Comm. Educator*, 69(3), 243-255 (2014).
- [16] Kurt, S., "Technology use in elementary education in Turkey: A case study," *New Hori. in Edu.*, 58(1), 65-76 (2010).

- [17] Costley, K. C., “The Positive Effects of Technology on Teaching and Student Learning (Online Submission),” Education Resources Information Center, <<https://eric.ed.gov/?id=ED554557>> (2014).
- [18] Bonnardel, N., & Zenasni, F., “The impact of technology on creativity in design: an enhancement?,” *Cre. and Inno. Management*, 19(2), 180-191 (2010).
- [19] Bakker, A., & Van Eerde, D., “An introduction to design-based research with an example from statistics education,” In A., Bilkner-Ahsbahs (Eds.), [Approaches to qualitative research in mathematics education], Springer, Dordrecht, 429-466 (2015).
- [20] Christensen, K., & West, R. E., “The development of design-based research,” *Foundations of Learning and Instructional Design Technology*. <<https://tinyurl.com/y79jy74y>> (2017).
- [21] Margolin, V., “Social design: From utopia to the good society,” In M. Bruinsma & I. van Zijl (Eds), [Design for the good society], Stichting Utrecht Biënnale, Utrecht, 28-42 (2015).
- [22] Getenet, S., “Using design-based research to bring partnership between researchers and practitioners,” *Edu. Research*, 61(4), 482-494 (2019).
- [23] Zinger, D., Naranjo, A., Amador, I., Gilbertson, N., & Warschauer, M., “A Design-Based Research Approach to Improving Professional Development and Teacher Knowledge: The Case of the Smithsonian Learning Lab,” *CITE Journal*, 17(3), 388- 410 (2017).
- [24] Brown, C., Taylor, C., & Ponambalum, L., “Using design-based research to improve the lesson study approach to professional development in Camden (London),” *London Rev. of Edu.*, 14(2), 4-24 (2016).
- [25] Ebaegu, M., “Parallels between lesson study and design-based research,” *Contemp. App. to Res. in Math., Sci., Health and Enviro. Edu.*, 1, 1-7 (2014).
- [26] Wang, F., & Hannafin, M. J., “Design-based research and technology-enhanced learning environments,” *ETR&D*, 53(4), 5-23 (2005).
- [27] Markauskaite, L., Freebody, P., & Irwin, J. (Eds.), [Methodological choice and design: Scholarship, policy and practice in social and educational research (Vol. 9)], Springer Science & Business Media, (2010).
- [28] Auckland Council, [Auckland Plan 2050], Auckland Council Te Kaunihera o Tamaki Makaurau, (2018).
- [29] Kia Eke Panuku, “Mātauranga Māori: Voices from the Kia Eke Panuku team — Leading the Change,” Kia Eke Panuku, <<https://tinyurl.com/y22dj66w>> (n.d.).
- [30] Powell, T. C., “Competitive advantage: logical and philosophical considerations,” *Strat. Manage. J.*, 22(9), 875–88 (2001).
- [31] Teddlie, C., & Tashakkori, A., “Major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioral sciences,” [Handbook of mixed methods in social & behavioral research], 3-50 (2003).
- [32] Irwin, T., “Redesigning a design program: How Carnegie Mellon University is developing a design curriculum for the 21st century,” *Solutions*, 6(1), 91-100 (2015).
- [33] Creswell, J. W., [A concise introduction to mixed methods research], SAGE publications, (2014).
- [34] Denzin, N., “Triangulation 2.0.,” *J. of Mixed Meth. Res.*, 6, 80-88 (2012).
- [35] McDonagh, D., & Denton, H., “Exploring the degree to which individual students share a common perception of specific mood boards: Observations relating to teaching, learning and team-based design,” *Design Studies*, 26(1), 35-53 (2005).
- [36] Schön, D., [The reflexive practitioner: How professionals think in action], Basic Books, New York (1983).
- [37] Hamilton, J., & Jaaniste, L., ‘A connective model for the practice-led research exegesis: An analysis of content and structure,’ *J. of Writing in Cre. Prac.*, 3(1), 31-44 (2010).
- [38] Gray, C., & Malins, J. P., [Visualizing research: A guide to the research process in art and design], Ashgate Publishing, Surrey, (2004).
- [39] Rodgers, P. A., Green, G., & McGown, A., “Using concept sketches to track design progress,” *Design Studies*, 21(5), 451–464 (2000).
- [40] Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R., [A guide to authentic e-learning], Routledge, New York, (2010).
- [41] Lasky, J., “Design and social impact: A cross-sectoral agenda for design education, research, and practice (White paper),” Cooper-Hewitt, <<https://tinyurl.com/dx74oov>> (2013).
- [42] United Nations Development Programme, “Sustainable Development Goals,” UNDP, <<https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>> (n.d.).
- [43] Papanek, V., “What is design? A definition of the function complex,” [Design for the real world: human ecology and social change], 03-27 (1985).

Whatsapp y foros: análisis estadístico de las comunicaciones por sexo para un curso de ingeniería en tiempo de Covid-19

A. Berbey-Alvarez^{*a}, R.Caballero-George^b

^aVicerrectoría académica, Universidad Tecnológica de Panamá, 0819-07289, Rep. de Panamá

^bFacultad de ingeniería eléctrica, Universidad Tecnológica de Panamá, 0819-07289, Rep. de Panamá

ABSTRACT

Este artículo corresponde a un estudio de caso relativo del uso del Whatsapp como herramienta de comunicación complementaria a las plataformas: e-Campus, Campus virtual UTP y la plataforma virtual contingente y a los demás recursos virtuales de la Universidad Tecnológica de Panamá. Se presenta un resumen de las estrategias y las acciones institucionales. Se realiza una descripción de la asignatura donde se utilizó el WhatsApp como una de las herramientas de comunicación docente-estudiante. Se realiza un análisis estadístico con medidas de tendencia central por sexo para un grupo de estudiantes del curso Estadística I durante el primer semestre del año 2020. Se realiza un análisis y discusión de la cantidad de comunicaciones, porcentajes, media, varianza, desviación estándar, coeficiente de asimetría y curtosis en función del sexo de los estudiantes, tanto en el grupo de whatsapp como en la herramienta de comunicación tipo foros de la plataforma Campus virtual UTP.

Keywords: Covid19, educación superior, estrategias, plataformas virtuales, virtualidad, whatsapp

1. INTRODUCCION

No hay país que escape a la pandemia del Covid-19, este virus ha provocado nuevos desafíos globales en todos los ámbitos de la sociedad. La educación superior consciente de esta nueva situación ha tenido que realizar acciones para adaptarse a esta delicada situación global y seguir brindando los servicios de educación superior a sus estudiantes. Panamá no es ajena a los efectos de la pandemia producida por el Covid 19[1][2]. Lógicamente, las primeras entidades de educación superior en tomar medidas fueron las Universidades Chinas[3]–[5] y países geográficamente cercanos a China[6]. En otras latitudes se han realizado estudios del impacto que ha tenido la pandemia en la educación de países europeos[7][8]. En Estados Unidos de América, se han realizado estudios sobre el impacto en el sector educación[9],[10][11] y la economía global[12][13]. La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) emprendió una serie de estrategias recogidas en un conjunto de documentos tales como: comunicados institucionales[14]–[22], acuerdos de los órganos de gobiernos en los consejos universitarios, documentos de guía[23], circulares[24]–[27], memorándum[28] y resoluciones [29] para hacer frente a la pandemia del Covid-19 y así lograr gestionar mejor su ineludible impacto institucional. La UTP cuenta con una serie de plataformas y recursos institucionales para la educación virtual que han permitido dar respuesta ante la emergencia de los efectos de esta pandemia Covid-19. Las plataformas para la educación virtual de la UTP[30] corresponde a: e-Campus, Campus virtual UTP y la plataforma virtual contingente. Estas plataformas cuentan con sus propios lineamientos[31], manuales[32][33][34][35][36][37] guía de uso[38][39][40] tutoriales[41][42][43] instructivo[44], videos explicativos de acceso público. En este artículo se presenta el uso del whatsapp como una herramienta de comunicación complementaria a las plataformas virtuales de educación superior y recursos institucionales de la Universidad Tecnológica de Panamá.

2. METODOLOGIA

La descripción de los contenidos de la asignatura Estadística I con código 8443 se encuentra recogido en el Plan analítico de la asignatura[45], la descripción de los cursos de la carrera de ingeniería industrial[46][47][48] y la guía didáctica [49] que se utiliza para el desarrollo del curso virtual.

*Aranzazu.berbey@utp.ac.pa, <http://orcid.org/0000-0003-4278-5478>,

Este asignatura tiene como objetivo y se divide en 7 módulos[45],49] cuyos títulos son conceptos fundamentales, obtención y organización de datos, medidas descriptivas, análisis de regresión y correlación y teoría de la probabilidad. La metodología corresponde a los siguientes pasos:

1. A través del sistema de matrícula en línea, un total de estudiantes se matricularon en la asignatura Estadística I con código 8443 y 6161. Posteriormente, la Dirección de gestión e innovación educativa (DIGITED) procedió a enviarles el correo electrónico con los hipervínculo y pasos para la inscripción en el curso virtual a través de la plataforma campus virtual UTP.
2. Al inicio del semestre, la docente creó el grupo de whatsapp llamado Estadística 1 cod 8443y 6161. Este grupo de whatsapp estuvo funcionando del 6 de abril al 18 de agosto del año en curso. La docente procedió a añadir a los estudiantes matriculados en el sitio web de matrícula de la UTP al grupo de whatsapp[50].
3. La docente le da el estatus de administradora a una estudiante del grupo.
4. La docente comunica por whatsapp las directrices generales del uso de este grupo de Whatsapp, haciendo énfasis en el uso académico del mismo, es decir, es un grupo de whatsapp para aspectos estrictamente relacionados con la asignatura Estadística I.
5. Luego de la finalización del curso la docente descargó los contenidos del grupo de Whatsapp para su análisis estadístico, utilizando técnicas para el análisis de medidas de tendencia central de datos estadístico.
6. La docente procedió a realizar un análisis de medidas de tendencia central y medidas de variación sobre las comunicaciones emitidas tanto por la docente como por los estudiantes de la asignatura.
7. La docente realizó un total de 10 foros distribuidos en un total de 5 unidades más el foro general de presentación.
8. La docente procedió a la tabulación de las comunicaciones por foro, por unidad, por sexo y rol con la ayuda de la sección de recursos de la plataforma campus virtual UTP.
9. La docente procedió a realizar un análisis de medidas de tendencia central y medidas de variación sobre las comunicaciones emitidas en los 10 foros realizados durante el desarrollo del curso Estadística I.
10. También se realizó un análisis cualitativo de las respuestas dadas por los estudiantes del curso a través de la encuesta estudiantil institucional para la evaluación de los docentes.

3. DATOS

La herramienta de comunicación de whatsapp fue utilizada como uno de los medios de comunicación complementario para el desarrollo curso de Estadística I con código de 8444 y código de horario 6161 para estudiante de tercer año de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Panamá. Como se aprecia en la tabla 1, la matrícula correspondió a 26 estudiantes, siendo 17 estudiantes femeninas y 9 estudiantes del sexo masculino. El sexo predominante corresponde al sexo femenino con un 65.38 % del total de los estudiantes matriculados. El número de comunicaciones, es decir, mensajes enviados y recibidos a través del whatsapp durante el semestre fueron 1080, como se puede apreciar hay un equilibrio entre el número de comunicaciones de la docente a los estudiantes 50.37 % y de los estudiantes a la docente con un 49.63%.

Tabla 1. Resumen de indicadores de grupo de comunicación por whatsapp.

Indicador	#	%
Total de estudiantes matriculados	26	100
Total de estudiantes mujeres	17	65.38
Total de estudiantes hombres	9	34.62
Número de comunicaciones de la docente	544	50.37
Número de comunicaciones de los estudiantiles	536	49.63
Total de las comunicaciones	1080	100

Como se aprecia en las tablas 1 y 2, las comunicaciones de la docente al grupo corresponden al 50.37 %, ocupando el primer lugar. En cuanto al sexo de los estudiantes, el segundo lugar corresponde al 36.48 % de las comunicaciones que son emitidas por estudiantes femeninas, mientras que el 13.15 % corresponde a comunicaciones emitidas por los estudiantes masculinos de este curso virtual de Estadística I, las cuales corresponden al tercer lugar.

Tabla 2. Resumen de indicadores de las comunicaciones por docente, estudiantes (sexo)

Indicador	#	%	Posición
Número de comunicaciones de la docente	544	50.37	1
Número de comunicaciones estudiantes mujeres	394	36.48	2
Número de comunicaciones estudiantes hombres	142	13.15	3
Total de comunicaciones en el grupo de whatsapp	1080	100	

4. DISCUSIÓN

La tabla 3 presenta un análisis estadístico de las comunicaciones de las estudiantes femeninas de la asignatura de Estadística. La estudiante KR ocupa el primer lugar con un total de 72 comunicaciones en el grupo de Whatsapp, prácticamente hay un empate con la estudiante MS, que realizó 71 comunicaciones y en tercer lugar la estudiante NR con 44 comunicaciones. De acuerdo con la tabla 3, el total de las comunicaciones de las estudiantes femeninas fueron 394, lo que representa el 73.51% de las comunicaciones estudiantiles en el grupo de whatsapp. Por temas de confidencialidad se ha procedido a utilizar las iniciales de los estudiantes a modo de identificación y no el nombre completo, ni otros parámetros como la cédula etc para realizar el análisis estadístico (tablas 3 y 4).

Tabla 3. Resumen del análisis de medidas de tendencia central.

Mujeres	#	Posición	Indicador	Valor
MS	71	2	Total de comunicaciones estudiantes mujeres	394
AP	11	8	% comunicaciones de estudiantes mujeres	73.51
GA	10	9	Media	23.18
JP	8	7	Varianza	413.67
KD	17	7	Desviación estándar	20.34
KR	72	1	Coficiente de asimetría	1.61
LH	9	8	Coficiente de curtosis	1.76
LR	27	5		
MG	7	7		
MZ	23	6		
NG	31	4		
NR	44	3		
NR	10	9		
NV	9	10		
RS	7	7		
SB	11	8		
YS	27	5		

La media de estas comunicaciones corresponde a un 23.18 con una desviación estándar de 20.24. Tanto el coeficiente de asimetría como la curtosis resultaron positivas, siendo sus valores 1.61 y 1.76 respectivamente. La asimetría positiva (a la derecha) ocurre si la "cola" a la derecha de la media es más larga que la de la izquierda, es decir, si hay valores más separados de la media a la derecha[51], [52]-[53]. Esto significa que la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de la media aritmética que para efecto de este caso es 23.18 (ver figura 1). En un histograma desplazado hacia la derecha[54], es decir, una de las cola se encuentra visiblemente alargada a la derecha de la curva, la moda es inferior al valor de la mediana y esta última inferior a la media aritmética, es decir, tenemos la siguiente relación entre las medidas de tendencia central.

$$\text{Moda} < \text{Mediana} < \text{Media} \quad (1)$$

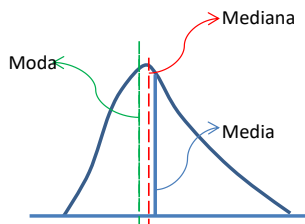


Figura 1. Forma de la curva normal con asimetría positiva [54][55]

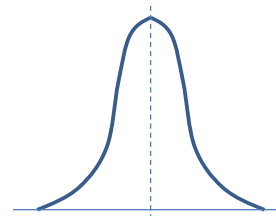


Figura 2. Forma de la curva leptocúrtica[54][55]

Con respecto al coeficiente de curtosis, que es el cuarto momento con respecto a la media estandarizado, resultó ser positivo con valor de 1.76, por lo que tiene un comportamiento leptocúrtico[55], es decir, una curva más más apuntada y con colas más gruesas que la normal(Ver figura 2).

De acuerdo con la tabla 2, la mayoría de las comunicaciones en el grupo de Whatsapp, las realiza la docente con un 50.37%. En cuanto al sexo de los estudiantes, el segundo lugar corresponde al 36.48% de las comunicaciones que son emitidas por estudiantes femeninas, mientras que el 13.15% corresponde a comunicaciones emitidas por los estudiantes masculinos de este curso virtual de Estadística I. Los resultados de los coeficientes de asimetría son positivos, indistintamente del sexo de los estudiantes del curso de Estadística I. Sin embargo, el coeficiente de asimetría del grupo de estudiantes femeninas (1.61) es mayor al coeficiente de asimetría (0.70) del grupo de los varones, el cual se aproxima bastante a cero y por ende está más cerca de un comportamiento simétrico en la curva normal. El coeficiente de asimetría del grupo de estudiantes femeninas se duplica y más con respecto al grupo de estudiantes varones, es decir, el coeficiente de asimetría del grupo femenino tiene un sobreporcentaje de 230%. Con respecto al coeficiente de curtosis en el caso de las estudiantes femeninas este resultó ser positivo con un valor de 1,76 (ver tabla 3), mientras que en el caso de los estudiantes hombres resultó negativo, con un valor de -0.10 (ver tabla 4).

A continuación, se presenta el análisis estadístico de las comunicaciones de los estudiantes hombres mostradas en la figura 4. Como se aprecia en las tablas 2 y 4, el total de las comunicaciones de los estudiantes masculinos fueron 142, lo que representa el 26.49% de las comunicaciones estudiantiles en el grupo de whatsapp. Por temas de confidencialidad se ha procedido a utilizar las iniciales de los estudiantes a modo de identificación y no el nombre completo, cedula etc.

Como se aprecia en la tabla 4, la media de estas comunicaciones corresponde a un 15,78 con una desviación estándar de 11.82. El coeficiente de asimetría resultó positivo con un valor de 0.70 (Ver tabla 4) y mientras que el coeficiente de curtosis resultó negativo con un valor de 0.10 (Ver tabla 4), bastante cercano a cero. Este comportamiento indica que existe una baja concentración de los valores entorno a la media de 15.78, es decir, la distribución es más “achatada”, es decir, tiene un efecto de aplanamiento porque hay una menor concentración de valores entorno a la media, que para este caso es 15.78.

Tabla 4. Resumen tabular de las respuestas de los estudiantes masculinos.

Hombres	#	Posición	Indicador	Valor
AB	3	7	Total de comunicaciones estudiantes hombres	142.00
Abu	19	3	% de comunicaciones estudiantes hombres	26.49
CC	3	7	Media comunicaciones est masculino	15.78
CM	5	6	Varianza	139.73
EA	31	2	Desviación estandar	11.82
JP	16	4	Coficiente de asimetria	0.70
LD	10	5	Coficiente de curtosis	-0.10
LT	16	4		
YA	39	1		

El Campus Virtual UTP sólo aloja materias completamente virtuales que se ofertan dentro de un plan académico de pregrado o postgrado en un semestre regular[56]. En la tabla 5, se presenta un resumen de las comunicaciones de los foros realizados

por unidad en el curso de Estadística I con códigos 8443 y 6161. Como se puede apreciar en dicha tabla, las estudiantes de sexo femenino tuvieron una participación del 64.68 % en las comunicaciones de todos los foros de este curso de ingeniería. La participación porcentual de los estudiantes masculinos correspondió al 29.36 %. La participación de la docente fue del 5.96 % de las intervenciones realizadas.

Tabla 5 Comunicaciones de los foros por sexo, rol y sus porcentajes.

U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	Presentación	1	F1	8	1	1	10	4.26	4.26	6
1	Conceptos fundamentales	2	F1	27	15	3	45	19.15	25.53	1
			F2	7	6	2	15	6.38		
2	Obtención y organización de los datos	2	F1	20	9	--	29	12.34	21.28	3
			F2	15	6	--	21	8.94		
3	Medidas descriptivas	2	F1	17	6	5	28	11.91	22.97	2
			F2	16	8	2	26	11.06		
4	Análisis de reg. y correlación	1	1	16	6	1	23	9.79	9.79	5
5	Teoría de la probabilidad	2	F1	13	6	--	19	8.09	16.18	4
			F2	13	6	--	19	8.09		
	Totales	10		152	69	14	235			
			%	64.68	29.36	5.96				

1: Unidad, 2: Foros por unidad, 3: Número de foro, 4: Mujeres por foro, 5: Hombre por foro, 6: Participación docente, 7: Participación total 8: % de participación del foro, 9: % de participación de la unidad, 10: Posición

La unidad con mayor número de comunicaciones en los foros corresponde a la unidad 1 denominada Conceptos fundamentales con un 25.53%, seguida de la unidad 3 titulada Medidas descriptivas con un 22.97% y en tercer lugar corresponde a la unidad 2, Obtención y organización de los datos, con un 21.28%. El foro con mayor número de comunicaciones corresponde al Foro 1 de la unidad 1 con un 19.15 %. El segundo lugar le corresponde al foro 1 de la Unidad 2, con un 12.34 %. En un tercer lugar el foro 1 de la unidad 3 con un 11.91%.

Como se aprecia en la tabla 6, la media de las comunicaciones de las estudiantes mujeres en los foros es de 15.20 en comparación con la media de las comunicaciones de los estudiantes varones que es 6.90. Esto se debe a que el grupo está compuesto por 17 estudiantes mujeres y 9 varones. La varianza de las comunicaciones de las mujeres (29.56) es mayor que la varianza de las comunicaciones del grupo de estudiantes hombres (11.09), la varianza de las mujeres tiene un sobreporcentaje de 266. 54 con respecto a la varianza de las comunicaciones de los estudiantes hombres. Para el grupo de las estudiantes femeninas, la media corresponde a 15.20 con una desviación estándar de 5.44, y para el grupo de estudiantes masculinos, la media corresponde a 6.90 con una desviación estándar de 3.33. En ambos casos, el coeficiente de asimetría es positivo, la asimetría del grupo de las mujeres corresponde a 0.51, mientras que para el grupo de los hombres es 0.90. La asimetría positiva (a la derecha) ocurre si la "cola" a la derecha de la media es más larga que la de la izquierda, es decir, si hay valores más separados de la media a la derecha [51], [52] [53]. Esto significa que la mayoría de los datos se encuentran por encima del valor de la media aritmética. En ambos casos la curtosis es positiva con valores de 1.16 y 3.63 respectivamente. El coeficiente de curtosis en el caso del grupo de los varones (3.63) es mayor en comparación con el grupo de las estudiantes mujeres (1.16). El coeficiente de curtosis indica que tan apuntada o achatada se encuentra una distribución respecto a un comportamiento normal (distribución normal). Si los datos están muy concentrados hacia la media, la distribución es leptocúrtica (curtosis mayor a 0).

Tabla 6. Análisis estadístico de los foros del curso de Estadística I

Parámetro	Mujeres	Hombres
Media	15.20	6.90
Varianza	29.56	11.09
Desviación estándar	5.44	3.33
Coeficiente de asimetría	0.51	0.90
Curtosis	1.16	3.63

La evaluación docente actual corresponde a una encuesta en línea al final del curso, con un total de 15 preguntas[50]. La escala de calificación corresponde a la establecida de acuerdo con el Estatuto Universitario[57] de la Universidad Tecnológica de Panamá. El estudiante de forma individual completa el cuestionario en línea por cada una de las asignaturas previo a ver su calificación final para evitar sesgos en las respuestas emitidas. Los resultados de la encuesta institucional de evaluación estudiantil a la docente arrojaron un valor de 9.63/10.00[50]. La tabla 6 muestra los resultados de aquellas preguntas orientadas al uso de tecnologías de educación, atención y disponibilidad del docente. Con puede apreciar la valoración en general del grupo de 26 estudiantes matriculados en el curso de Estadística I con código 8443 y 6161 arrojo resultados de sobresaliente y también de aquellas preguntar dirigidas a los temas de atención, comunicación, retroalimentación, ya que los resultados corresponde al rango de 9.54 a 9.85[50] (Ver tabla 6).

Tabla 6. Resumen tabular de preguntas relacionadas con aspectos de comunicación docente-estudiante.[50]

Pregunta	Valoración
Atiende a tiempo y con claridad las consultas de los estudiantes	9.54/10.00
Utiliza adecuadamente las tecnologías de la información y comunicación (plataformas, correos, etc).	9.62/10.00
Motiva a mantener el interés por la asignatura y orienta a la formación integral como ciudadano	9.54/10.00
Proporciona reforzamiento y retroalimentación en las actividades de aprendizaje	9.62/10.00
Atiende a los estudiantes con respeto y esmero	9.85/10.00

5. CONCLUSIONES

En este artículo presenta un análisis estadístico sobre las comunicaciones a través de un grupo de whatsapp y la herramienta de foros de la plataforma Campus virtual de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) durante el desarrollo de un curso de ingeniería. Los resultados del análisis de medidas de tendencia central arrojan diferencias por sexo. También los porcentajes de participación en las comunicaciones por rol (docente, estudiantes). Aunque la Universidad Tecnológica de Panamá cuenta con un numero plural de plataforma tecnológicas y recursos virtuales, no impide que se utilicen otras herramientas de comunicación de acceso abierto para mejorar la comunicación del proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior virtual.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Universidad Tecnológica de Panamá por el apoyo recibido en la elaboración de este artículo de investigación.

REFERENCIAS

- [1] WHO, “Coronavirus disease 2019 (COVID-19)Situation report-72,” 2020.
- [2] WHO, “Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Report-74,” 2020.
- [3] W. Zhang, Y. Wang, L. Yang, and C. Wang, “Suspending Classes Without Stopping Learning : China ’ s Education Emergency Management Policy in the COVID-19 Outbreak,” *J. risk Financ. Manag.*, vol. 13, no. 55, p. 6, 2020, doi: 10.3390/jrfm13030055.
- [4] C. Wang, Z. Cheng, X. Yue, and M. McAleer, “Risk Management of COVID-19 by Universities in China,” *J. risk Financ. Manag.*, vol. 13, no. 36, p. 6, 2020.
- [5] C. Wang *et al.*, “Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Epidemic among the General Population in China,” *Int. J. enviromental Res. public Heal.*, vol. 17, no. 1729, p. 25, 2019, doi: 10.3390/ijerph17051729.
- [6] A Abidah, H. N. Hidaayatullaah, R. M. Simamora, D. Fehabutar, and L Mutakinati, “The Impact of Covid-19 to Indonesian Education and Its Relation to the Philosophy of ‘ Merdeka Belajar ,’ ” *Stud. Philos. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–49, 2020.
- [7] B. L. E. Rumbley, “Coping with COVID-19 : International higher education in Europe,” 2020.
- [8] W. Strielkowski, “COVID-19 pandemic and the digital revolution in academia and higher education,” no. April, 2020, doi: 10.20944/preprints202004.0290.v1.
- [9] G. Basilaia and D. Kvavadze, “Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia,” *Pedagog. Res.*, vol. 5, no. 4, 2020.

- [10] T. E. Keefe, "Crises in American Education : WWII , Baby Booms , and CORVID-19," no. March, p. 10, 2020.
- [11] Suzanne Rose, "Medical Student Education in the Time of COVID-19," *Am. Med. Assoc.*, pp. 1–2, 2020, doi: 10.1001/jama.2020.5227.
- [12] P. Ozili and T. Arun, "Spillover of COVID-19 : impact on the Global Economy," *Munich Pers. RePEc Arch.*, no. 99317, p. 24, 2020.
- [13] Warwick McKibbin and Roshen Fernando, "The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19 : Seven Scenarios," 2020.
- [14] UTP, "Comunicado No. 2 de la UTP," *Sala de Prensa*, 2020. .
- [15] UTP, "Comunicado N°3.," *twiter utp*, 2020. .
- [16] UTP, "Comunicado N°4. Lineamientos para el uso de las plataformas de educación virtual. Del 23 de marzo del 2020," *Sala de Prensa*, 2020. .
- [17] UTP, "Comunicado N°6 Periodo de retiro e inclusión. Del 26 de abril del 2020." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., 2020.
- [18] UTP, "Comunicado N°7. Al estamento de docentes de la Universidad Tecnológica de Panamá. Del 26 de abril del 2020." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, 2020.
- [19] UTP, "Comunicado No. 8. Estudiantes con Dificultad de Equipamientos y/o Conectividad a Internet," 2020. .
- [20] UTP, "Comunicado N°11. Invitacion a voluntarios del programa Panama solidario. Del 13 de abril del 2020," *twiter utp*, 2020. .
- [21] UTP, "Comunicado N°12. Acuerdos del Consejo General Universitario orientados a estudiantes de la UTP," *twiter utp*, 2020. .
- [22] UTP, "Comunicado N° 13. Programa de ayuda a estudiantes," *twiter utp*, 2020. .
- [23] UTP. Vicerrectoria de Vida Universitaria, "Preguntas frecuentes," *FAQ*, 2020. .
- [24] UTP.VIPE, "Circular VIPE-019-2020.Propuestas preseleccionadas convocatoria Covid 19 de la SENACYT," *twiter utp*, 2020. .
- [25] UTP, "VIAD-C-01-2020. Del 16 de marzo del 2020," *twiter utp*, 2020. .
- [26] UTP, "RUTP-C-48-2020. Pago de matricula del primer semestre. 31 de marzo del 2020." Universidad Tecnológica de Panamá, Panama, República de Panamá, 2020.
- [27] UTP, "Circular VIPE- 017-2020. Suspension de la Jornada de iniciacion cientifica 2020 hasta nuevo aviso. Del 2 de abril del 2020." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, 2020.
- [28] UTP, "Memorandum RUTP-M-48-002/2020. Accione para prevenir contagio de coronavirus-Covid 19/Programa de Salud. Del 12 de marzo del 2020." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, 2020.
- [29] UTP., "Consejo Administrativo. Resolución N° CADM-R-01-2020. Por medio de la cual se establecen acciones temporales para atender la situación actual debido a la pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sesión N° 01-2020. Del 17 de abril ." Universidad Tecnológica de Panamá., Panamá, República de Panamá., 2020.
- [30] Universidad Tecnológica de Panamá, "Guías de Plataformas Moodle," *Plataformas virtuales*, 2020. <http://www.utp.ac.pa/guias-de-plataformas-moodle> (accessed Aug. 21, 2020).
- [31] Universidad Tecnológica de Panamá, "Lineamientos para el uso de las plataformas de educación virtual." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 2, 2020, [Online]. Available: http://www.utp.ac.pa/plataformas_virtuales/Comunicado No.4.pdf.
- [32] E. Quintero, "Manual de Creación de Bloc de Notas de Clases." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, p. 35, 2020, [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/10308>.
- [33] D. Saavedra, "Manual de manejo de videos con microsoft stream." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, p. 41, 2020.
- [34] S. Marina, A. Escobar, and D. Saavedra, "Manual de planificacion y seguimiento de tareas con microsoft planner." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, p. 43, 2020.
- [35] María de Jesús Díaz, "Manual de Configuración de la Libreta de Calificaciones en la Plataforma Moodle." Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 23, 2020, [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/10305>.
- [36] D. Saavedra, "Manual de Uso de microsoft onedrive ©." Universidad Tecnologica de Panamá, Panamá, República de

- Panamá, p. 37, 2020, [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/10301>.
- [37] A. E. Marlina Sánchez, “Manual de uso de microsoft yammer y su enlace a un curso en moodle.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 42, 2020, [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/11492>.
- [38] G. de Clunie, “Guía de Oro para una experiencia virtual exitosa. El docente/tutor virtual.” pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/11490>.
- [39] Universidad Tecnológica de Panamá, “Guía de Teams para Estudiantes,” *Plataformas virtuales*, 2020. Guía de Teams para Estudiantes (accessed Aug. 21, 2020).
- [40] Gisela De Clunie, “Guía de Oro para una experiencia virtual exitosa.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., pp. 1–6, 2020, [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/11491>.
- [41] María de Jesús Díaz Q. y Maruquel González, “CREAR , EDITAR Y CALIFICAR UNA actividad tipo "cuestionario" en un curso en la plataforma moodle (version 3.x).” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 96, 2020.
- [42] D. Saavedra, “Creación de cuestionarios con microsoft forms.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 66, 2020, Accessed: Aug. 21, 2020. [Online]. Available: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/10302>.
- [43] M. Gonzazlez and M. de J. Díaz, “Tutorial para crear equipos en microsoft teams y enlazarlos en un curso con la plataforma Moodle.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 17, 2020.
- [44] Universidad Tecnológica de Panamá, ““ Como matricular a sus estudiantes en su curso .”” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 11, 2020.
- [45] Facultad de Ingeniería Industrial, “Plan analítico de la asignatura Estadística I. Código 8443.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 13, 2019.
- [46] Universidad Tecnológica de Panamá, “Plan de estudio de la licenciatura de Ingeniería industrial.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 2, 2016.
- [47] Universidad Tecnológica de Panamá, “Descripcion de curso de la carrera de ingenieria industrial,” *Revista Brasileira de Ergonomia*. Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., 2016.
- [48] Universidad tecnológica de Panamá, “Malla curricular de la carrera de licenciatura en ingeniería industrial.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., p. 223, 2016.
- [49] A. Berbey-Alvarez, “Estadística I. Guía didáctica.” Universidad Tecnológica de Panamá. Patrocinado por: Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado(AUIP)y la Secretaria del Metro de Panamá(Panamá), Panamá, República de Panamá., p. 19, 2020.
- [50] Vicerrectoría académica, “Evaluación del desempeño docente. Resultado Individual por Profesor.” Universidad Tecnológica de Panamá., Panamá, República de Panamá., pp. 1–2, 2020.
- [51] Andrés G. Martínez, “Medidas de Distribución - Asimetría y Curtosis,” *SPSS Free*. <http://www.spssfree.com/curso-de-spss/analisis-descriptivo/medidas-de-distribucion-curtosis-asimetria.html>.
- [52] DESCARTES 2D, “7. MEDIDAS DE ASIMETRÍA.,” *UNIDAD DIDÁCTICA: ESTADÍSTICA. DISTRIBUCIONES UNIDIMENSIONALES.*, 2005. http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/unidimensional_lbarrios/asimetria_est.htm.
- [53] U. Formulas, “Coeficiente de asimetría,” *Formulas, Universo*, 2018. <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/asimetria-curtosis/>.
- [54] A. Berbey-Alvarez, “Statistical analysis of the behavior of a subject in an engineering career,” *Proc. LACCEI Int. Multi-conference Eng. Educ. Technol.*, vol. 2019-July, no. September, 2019, doi: 10.18687/LACCEI2019.1.1.16.
- [55] A. Berbey-Alvarez, “Estadística I. Unidad 3. Medidas descriptivas.” Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá., pp. 1–20, 2020.
- [56] DIGITED, “Preguntas Frecuentes para Accesar al Campus Virtual UTP,” *Campus virtual UTP*, 2020. <https://campusvirtual.utp.ac.pa/ayuda35/> (accessed Aug. 21, 2020).
- [57] Universidad Tecnológica de Panamá, *Estatuto universitario modificado en Consejo General Universitario del 17 de enero del 2019*. Panamá, República de Panamá, 2019, p. 72.

Migración a la virtualidad: la enseñanza de comprensión lectora en inglés a distancia

Patricia Carabelli

Centro de Lenguas Extranjeras (CELEX), Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación,
Universidad de la República, Uruguay

RESUMEN

Debido a la irrupción del virus de la enfermedad de COVID-19, la Universidad de la República, en Uruguay, fomentó un rápido cambio en la modalidad de enseñanza propiciando los soportes tecnológicos necesarios para que las clases presenciales se impartieran a distancia a través de plataformas de videoconferencia mientras se utilizan entornos virtuales de aprendizaje (EVA) para compartir recursos y materiales necesarios. Los cursos de comprensión lectora de inglés que se brindan en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y en la Facultad de Odontología de esta universidad, estuvieron entre los que se impartieron en la nueva modalidad. Para analizar el cumplimiento de los objetivos del curso, y el impacto a nivel del aprendizaje que experimentaron los estudiantes, se realizó un cuestionario a ochenta y seis estudiantes de estas dos facultades. A partir de una encuesta de enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo, la amplia mayoría de los estudiantes manifestó que se cumplieron los objetivos del curso, expresaron interés por la modalidad de enseñanza a distancia, y opinaron que estarían de acuerdo con que el curso se pasara a brindar en formato semi-presencial o virtual en el futuro. Algunos estudiantes comentaron que sentían falta de las instancias presenciales para poder interactuar más con sus compañeros y profesores. Se concluye que la información recabada permite comprender mejor tanto las fortalezas como las cuestiones a mejorar en este tipo de formatos de curso como para poder incluir más instancias en esta modalidad y promover una mayor diversidad de opciones de cursado.

Palabras clave: enseñanza virtual, videoconferencia, entornos virtuales de aprendizaje, EVA, enseñanza de inglés, COVID-19

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El brote de COVID-19 y la migración a la enseñanza virtual

Todos los ámbitos de la sociedad se vieron impactados de alguna manera por el brote de COVID-19. A nivel educativo, este causó la suspensión de las clases presenciales y de varias actividades que se realizan en las instituciones educativas. Ante la inquietud generada a partir de la incertidumbre sobre lo que sucedería en los distintos ámbitos de la sociedad, y el desconocimiento sobre cuándo se podría volver a la normalidad, muchas instituciones educativas promovieron un cambio desde la modalidad presencial a la en línea a través del uso de distintas plataformas de enseñanza virtual. En Uruguay en particular, el cambio pudo darse con bastante rapidez en varias instituciones, por ejemplo en la Universidad de la República, debido a diversas políticas que se han implementado en los últimos tiempos a nivel nacional. El organismo nacional de servicios de telecomunicaciones (ANTEL) implementó cambios tecnológicos facilitando una conexión rápida y de buena calidad a Internet a través de fibra óptica; y las políticas gubernamentales llevadas a cabo tanto a nivel económico (ley de inclusión financiera; Plan Ibirapitá), como a nivel educativo (Plan Ceibal) han ido

fomentando un mayor uso de la tecnología en distintos aspectos de la vida por parte de la sociedad en general. Poco a poco, en Uruguay se fue dando una democratización del acceso a la tecnología que fue redundando en una alfabetización del uso de esta por lo que una amplia mayoría de los uruguayos, de todas las edades, se han tornado “residentes digitales” (White y Le Cornu, 2011).

A nivel de la enseñanza universitaria en particular, varios cursos comenzaron a impartirse a distancia a través de Internet; entre ellos los cursos de comprensión lectora en inglés que se brindan en distintas facultades de la Universidad de la República. Durante estos cursos, se intenta que los estudiantes adquieran las estrategias necesarias como para poder comprender textos académicos en inglés. El pasaje de la modalidad presencial a la virtual implicó que las clases se brindaran a través de una plataforma de videoconferencia (Zoom), y que las actividades vinculadas al análisis de textos se realizaran a partir de materiales y recursos que se compartían a través de un plataforma de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) tipo MOODLE que utilizan todas las facultades pertenecientes a la Universidad de la República desde hace más de diez años. El amplio uso de la plataforma MOODLE en todos los servicios de la universidad, y para diversos trámites (al ingresar a la universidad los estudiantes adquieren una clave para realizar inscripciones a cursos y exámenes de manera digital), redundó en una rápida migración a la virtualidad tanto por parte de docentes como de estudiantes dado que todos tienen sus correos electrónicos registrados en el sistema y en las bases de datos que se utilizan para realizar comunicaciones institucionales. El objetivo principal de la investigación fue analizar si los estudiantes percibieron que se cumplieron los objetivos de los cursos a pesar de haber sido brindados en modalidad virtual. También se procuró reflexionar sobre cómo se dio la instancia de aprendizaje a partir de las clases por videoconferencia y el uso de plataformas EVA para compartir recursos y realizar tareas.

1.2 Contextualización: los cursos de comprensión lectora en inglés

El Centro de Lenguas Extranjeras (CELEX) de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de la República (Uruguay) brinda cursos de comprensión lectora y de lengua en general en catorce idiomas, entre ellos inglés. Además de brindar los cursos a los estudiantes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FHCE) también brinda cursos en otras dependencias de la universidad, como ser en la Facultad de Odontología (FO), la de Agronomía y la de Ciencias, entre otras. En este caso, la investigación fue realizada en los cursos de Comprensión Lectora que suelen ser parte de los requisitos de los programas académicos de varias carreras de grado. Los cursos se imparten durante sesenta y cuatro horas a lo largo de un semestre y son brindados desde un enfoque por inmersión (en inglés) y comunicativo. Se analiza la lengua meta a partir de la lectura de distintos textos, entre ellos académicos, mientras se abordan aspectos vinculados al desarrollo de léxico específico, análisis de aspectos morfosintácticos del inglés, reflexión sobre aspectos presentes en los discursos y se trabajan habilidades de comprensión lectora. Los cursos no tienen cupo, por lo que se inscriben muchísimos estudiantes; y suelen cumplir con todas las exigencias y culminarlos alrededor de cincuenta estudiantes. En los cursos se trabaja con textos auténticos vinculados a las carreras en que están insertos. Los textos y las tareas se compartieron en la plataforma EVA y las clases pasaron a darse a través de plataformas de videoconferencia. Se intentaron incorporar herramientas tecnológicas y estrategias didácticas que favorecieran tanto el aprendizaje como el intercambio significativo entre pares (Díaz Barriga Arcedo, 2012; Laurillard, 2002; Salmon, 2011). Los estudiantes podían comunicarse con la docente cuando lo requirieran a través del servicio de mensajería interna de la plataforma de EVA o a través del correo electrónico.

2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivos, diseño y aplicación de la encuesta

Para analizar si se cumplieron los objetivos del curso de Comprensión Lectora en inglés al pasar de la modalidad presencial a la virtual, y para evaluar cómo vivieron el proceso de aprendizaje y qué cosas entendieron los estudiantes

que eran prioritarias durante la enseñanza, se diseñó una encuesta de carácter mixto, cuali y cuantitativo, que se aplicó al finalizar los cursos semestrales.

A partir de veintitrés preguntas de distintos tipos: cerradas (sí/no; múltiple opción), abiertas (de opinión), con escalas Likert y de orden de prelación, se recabaron datos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje que tuvo lugar durante los cursos que se brindaron en la Facultad de Odontología y en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación durante el primer semestre del 2020. La migración del curso del formato presencial al virtual se dio a mediados de marzo. El curso de la Facultad de Odontología aún no había comenzado y fue brindado enteramente en formato virtual y en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación se habían dado las dos primeras clases en formato presencial por lo que ya se había establecido contacto con los estudiantes. Las encuestas fueron enviadas por la docente, y devueltas por los estudiantes, a través del correo electrónico al finalizar los cursos; se aplicó la encuesta luego de las pruebas de evaluación finales, que también fueron realizadas a distancia, en formato virtual.

Cuarenta y cuatro estudiantes de grado de la Facultad de Odontología (con un promedio de edad de veinticuatro años), y cuarenta y dos de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (con un promedio de edad de 35 años), participaron en la encuesta al finalizar el curso.

2.2. Consideraciones éticas

Se siguieron todos los parámetros éticos a lo largo del curso y durante el procedimiento de aplicación de la encuesta. Todos los estudiantes que participaron optaron por hacerlo libremente sabiendo que podían dejar de participar en cualquier momento si así lo quisiesen, fueron informados sobre los objetivos y alcances de la investigación antes de completar el cuestionario, y firmaron un documento de consentimiento informado habilitando el uso de la información recabada de manera anonimizada y con fines educativos. A su vez, es pertinente mencionar que se presentó, y fue aceptado, un artículo sobre esta investigación a una revista arbitrada; y que, si bien ambos documentos (el artículo y esta ponencia) están basados en la información recabada a partir de la misma encuesta, la redacción de estos y las citas tomadas de los estudiantes que se eligieron para compartir en uno y otro documento, son diferentes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 La conectividad y los recursos tecnológicos

Las respuestas brindadas en una y otra facultad fueron similares por lo que, si bien se procesó la información de ambas facultades por separado y a veces se detalla de esta manera, en varios casos se resolvió unificar los datos y realizar un análisis general. Los estudiantes realizaron el curso accediendo a los materiales y a las tareas que se encontraban en la plataforma MOODLE; y participaron en las clases uniéndose a plataformas de videoconferencia (Zoom y Cisco Webex) desde sus computadoras o sus teléfonos celulares. Si bien la gran mayoría de los estudiantes manifestó no haber tenido problemas de conectividad durante el curso, cerca de un cuarto de estos (23.3%) dijo que en algún momento o tuvo problemas al conectarse a Internet o no pudo acceder en algún momento al sitio a través del link proporcionado más allá de que se utilizaron los mismos links a lo largo del curso, y que estos eran mandados a través de correo electrónicos antes de la clase a modo de recordatorio. Además, el link de acceso a las clases estaba publicado en un lugar de fácil y rápido acceso en la plataforma MOODLE. Más allá de eso, en todos los casos los estudiantes pudieron solucionar el problema entre una clase y la siguiente recurriendo ya sea a la docente, o al equipos de medios técnicos de su facultad, o a la institución proveedora de Internet, dependiendo del grado del problema, y logrando por tanto completar el curso satisfactoriamente.

En cuanto a los recursos tecnológicos, se consideró cuáles fueron percibidos como fundamentales por los estudiantes tanto en el Entorno Virtual de Aprendizaje como en la clase a través de videoconferencia. Entre los recursos en la plataforma MOODLE se encontraban: documentos con explicaciones vinculadas al curso (estrategias de

comprensión lectora en inglés), textos y ejercicios de comprensión lectora, documentos con respuestas sugeridas, links a video con temas relacionados con los textos, links a páginas con temas relacionados con los textos, y foros de discusión. Para la gran mayoría de los estudiantes lo más importante fue que en la plataforma se encontraran los textos con ejercicios a resolver y lo menos importante fueron los foros de discusión. En la siguiente tabla (Tabla 1) se encuentra la lista de prelación en base a los valores promedios obtenidos. Los estudiantes adjudicaban el valor 1 al recurso didáctico que consideraban más importante y 7 al menos importante.

Tabla 1. Lista de prelación de los recursos didácticos utilizados en la plataforma MOODLE realizada en base a los promedios obtenidos.

Recurso didáctico en Plataforma Moodle	Valor promedio en la lista de prelación obtenida en Facultad de Odontología	Valor promedio en la lista de prelación obtenida en Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
1) Textos con ejercicios de comprensión lectora.	1,97	1,60
2) Documentos con explicaciones vinculadas al objetivo del curso.	1,94	1,97
3) Respuestas sugeridas a los ejercicios.	3,03	3,06
4) Videos relacionados con las temáticas de los textos.	3,69	4,00
5) Links a páginas con temas vinculados con las temáticas de los textos.	4,00	4,54
6) Foros de preguntas	5,80	5,66
7) Foros de discusión	6,29	6,63

Entre los comentarios brindados sobre los recursos didácticos que se encontraban en la plataforma MOODLE, la mayoría destacó la utilidad de la mayoría de los recursos; los foros fueron la excepción dado que la mayoría (el 69,77%) expresó que no los utilizó y muchos mencionaron que no suelen participar en foros de discusión o de preguntas y que si tenían dudas o consultas contactaban directamente a la docente. Uno de los estudiantes manifestó que no los utilizó porque “quizás con todo el material que había para trabajar sumarle los foros era invertir demasiado tiempo”; mientras otro expresó que no utilizó los recursos porque sus “dudas son concretas y en el foro se desarrolla mucho el tema.” Aún más, algunos de los estudiantes que utilizaron los foros dejaron entrever que lo hicieron “porque una tarea dependía de subir algo al foro”, más que por motivación o interés en que se diera un diálogo en entre los estudiantes en el foro. Estos resultados coinciden con los hallados por Demoshenous, Panaoura y Eteokleous (2020) ya que estos observan que los estudiantes prefieren trabajar individualmente debido a problemas de tiempo, logísticas vinculadas a la forma de trabajo y falta de experiencia realizando trabajos en conjunto. Esto muestra que aún hay mucho camino por andar en este aspecto, sobre todo porque varios estudiantes mencionaron que sentían falta de instancias de mayor interacción y socialización con sus compañeros de curso; algo que según Cenich y Santos (2006) podría desarrollarse de manera asincrónica a través de los foros de discusión. Para abordar este aspecto varios autores recalcan la necesidad de realizar trabajos colaborativos en línea (Ruíz Aguirre, Martínez de la Cruz y Galindo, 2015; Cenich y Santos, 2006; Robinson, Kilgore y Warren, 2017), proponen desarrollar actividades grupales en que los estudiantes tengan que resolver actividades o problemas en equipo. Además, Salmon (2011) y Coll, Roquera y de Gispert (2014) destacan la importancia de moderar las instancias de intercambio asincrónico, proveyendo retroalimentación significativa, que habilite tanto adquisición de conocimientos como una participación fructífera en los cursos a distancia. Se cree que si bien se intentó incorporar algunas actividades de este tipo en el curso aún hay que mejorar este aspecto; y se espera que poco a poco,

cuando los estudiantes comiencen a familiarizarse con el tipo de actividades colaborativas, se sentirán más a gusto con estas modalidades de aprendizaje e intercambio.

Por otro lado, en el cuestionario también se les pidió a los estudiantes que establecieran un orden de prelación en cuanto a la necesidad de uso e importancia a nivel pedagógico de los recursos que se utilizaron durante las clases que se brindaron por videoconferencia (en particular sobre los recursos presentes en la plataforma de Zoom). Como se muestra en la Tabla 2 que sigue, el uso de presentaciones tipo Powerpoint en modalidad de pantalla compartida fue considerado el recurso más importante para todos los estudiantes, de ambas facultades (por tanto la mayoría le asignó e valor 1 en el cuestionario); mientras que el uso de la cámara prendida por parte de los estudiantes fue el menos (por lo que le asignaron el valor 8 en el cuestionario). Sobre este último aspecto cabe destacar que si bien la mayoría de los estudiantes no cree que sea necesario prender su cámara - de hecho el 61 % de estos manifestó que la tenía apagada durante las clases – la amplia mayoría ubicó el uso de la videocámara prendida por parte de la docente en el segundo lugar de importancia marcando una diferencia entre el uso de la cámara por parte de docente o estudiantes. Cuando se les preguntó a estos últimos el por el que preferían usar su cámara apagada muchos contestaron que al usarla así mejoraba la velocidad de conexión a Internet, varios manifestaron que no se sentían cómodos si usaban la cámara prendida, algunos dijeron que al estar asistiendo a clases desde sus hogares no contaban con un entorno que favoreciera el uso de la cámara prendida, y un estudiante argumentó que no la prendía por cuestiones de seguridad en Internet. Quienes utilizaban la cámara prendida argumentaron que lo hacían, por ejemplo, porque consideraban “que el uso de la cámara prendida ayuda a crear un ambiente más ameno e inclusivo”, “porque era la mejor forma de participación, similar a la presencialidad, porque se transmiten cosas con la gestualidad y permitía una conexión con la docente y el resto de los estudiantes”, o porque “era una forma de vernos y conocernos los rostros”. Quienes prendían la cámara realizaron comentarios que demostraban mayor empatía y preocupación por la interacción entre pares que quienes la mantenían apagada. Más allá de los problemas de conectividad, y así como en el caso de los foros, se cree que la sensación de falta de socialización en parte también podía ser provocada por la presencia de cámaras apagadas. Sin embargo, a diferencia de los foros, que se puede fomentar la participación sin que esto afecte en mayor medida a la persona, se entiende que es más problemático exigir el uso de cámaras prendida dado que cualquier persona puede grabar las clases o tomar fotografías o capturas de pantalla durante las clases sin que nadie lo note. Por ello, se cree que no se puede exigir el uso de cámaras prendidas y se ha de manifestar que es deseable que los estudiantes prendan sus cámaras para fomentar una mayor participación.

Tabla 2. Lista de prelación de los recursos didácticos utilizados durante las clases a través de plataformas de videoconferencia.

Recurso didáctico en Plataforma de videoconferencia	Valor promedio en la lista de prelación obtenida en Facultad de Odontología	Valor promedio en la lista de prelación obtenida en Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
1) Uso de presentaciones en modalidad de pantalla compartida	2,11	2, 47
2) Uso de la videocámara prendida por parte de la docente	2,69	2,44
3) Lectura de textos en modalidad de pantalla compartida	4, 06	4, 21
4) Visualización de videos cortos en modalidad de pantalla compartida	4, 37	4,47
5) Uso del chat durante las clases por videoconferencias para participar por escrito.	4, 60	4, 56
6) Uso de la pizarra blanca en modalidad de pantalla compartida	4, 54	4, 82

7) División en subgrupos de trabajo	6,30	5,74
8) Uso de la videocámara prendida por parte de los estudiantes	6,26	6,35

3.2 Cumplimiento del objetivo del curso y participación durante las clases por videoconferencia

Una de las preguntas fundamentales, y que en parte instó la creación de la encuesta, fue saber en qué medida los estudiantes sintieron que el objetivo del curso: mejorar las estrategias de comprensión lectora en inglés, fue cumplido. Como muestra la Tabla 3, la amplia mayoría de los estudiantes entendió que el objetivo se cumplió en gran medida y comentaron que el curso y el material brindado ayudó a que mejoraran la comprensión de textos en inglés.

Tabla 3. Percepción de los estudiantes en cuanto al cumplimiento del objetivo del curso.

Totalmente de acuerdo	En gran medida de acuerdo	No, no pude alcanzar el objetivo	No contestó	Total de estudiantes
47%	45%	1%	7%	86

En cuanto a la participación por parte de los estudiantes durante las clases a través de videoconferencia, como se observa en la Tabla 4 que sigue, la mayor parte mencionó que lo hicieron de manera similar a las instancias presenciales. Algunos estudiantes comentaron que sentían que participaron más porque hacían uso del chat escrito durante la clase y muchos mencionaron una participación pasiva durante las clases generales pero activa cuando se hacía división en sub-grupos utilizando la herramienta correspondiente para realizar esto. Uno de los estudiantes que participó mucho menos comentó que cree que fue así porque “no es la misma situación y el tema de la interferencia de micrófonos o fallas técnicas, no genera la misma participación activa que un curso presencial”; otra estudiante que participó de la misma manera dijo que para ella “era todo bastante similar a lo presencial”; y un estudiante que participó mucho más mencionó que participó más porque “la administración de los tiempos de las actividades era mejor” y otro dijo se animó “a participar más de esta manera”. Sin lugar a dudas el chat fue uno de los recursos favoritos porque mientras algunos participaban activamente haciendo intervenciones orales, la gran mayoría participaba activamente y a la misma vez, escribiendo en el chat.

Tabla 4. Participación de los estudiantes durante las clases por videoconferencia en comparación con las instancias presenciales.

Mucho más	Más	De la misma manera	Menos	Mucho menos	No contestó	Total de estudiantes
5%	12%	47%	21%	8%	7%	86

3.3. Sobre la modalidad de cursado

Finalmente, si bien aún no se sabe cómo será brindado el curso de aquí en más, resultó pertinente preguntarle a los alumnos qué modalidad: presencial, semi-presencial o virtual, preferirían para el futuro si pudieran optar por una. Si bien algunos estudiantes prefieren la modalidad presencial sobre las otras, sobre todo por motivos vinculados a la socialización, la gran mayoría, en ambas facultades, prefieren las modalidades virtual o semi-presencial. A diferencia del

resto de las preguntas que obtuvieron respuestas muy similares, existe una diferencia bastante grande en la respuesta brindada en una y otra facultad sobre por cuál modalidad optar.

Tabla 5. Preferencia por parte de los estudiantes sobre la opción de cursado a futuro.

Facultad	Presencial	Semi-presencial	Virtual (100% en línea)	No contestó	Total de estudiantes
Odontología	13%	30%	48%	9%	44
FHCE	12%	52%	33%	3%	42

La mayoría de los estudiantes de la Facultad de Odontología, que son más jóvenes que los estudiantes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, y que caen en el entorno de edad de aquellos que se definen como “nativos tecnológicos” (Prensky, 2001), optaron por la modalidad virtual y comentaron que no perciben grandes diferencias entre un curso virtual, con clases por videoconferencia, y uno presencial. Los estudiantes de la otra facultad, en cambio, optaron predominantemente por la modalidad semi-presencial argumentando que de esta manera podrían obtener los beneficios de ambas modalidades, contar con material de apoyo y algunas clases por videoconferencia sin necesidad de trasladarse, pero también algunas instancias presenciales para conocerse e interactuar un poco “rompiendo el hielo” que podría existir cuando todo el curso es realizado a distancia.

Los comentarios generales que brindaron los estudiantes al cierre de la encuesta fueron muy favorables a la modalidad de cursado. Una de las estudiantes comentó:

Fue un desafío que asumí con mucha motivación para poder responder, como estudiante, de la misma manera al entusiasmo de la docente. La respuesta podría haber sido otra. Pero la puntualidad, los contenidos, todo lo trabajado, el material con el que contamos, la respuesta por mail de manera casi automática, la fluida comunicación, el dictado de las clases en su totalidad, son todos aspectos que quisiera destacar, reconocer, y agradecer. Fue un placer participar de este curso y encontrarle por primera vez el gustito al aprendizaje de inglés.

Teniendo en cuenta que eran cursos con un alto número de estudiantes que se llevarían a cabo brindando clases presenciales y que fueron repentinamente llevados a la modalidad virtual debido al brote de COVID-19, se cree - debido a los comentarios brindados - que durante estos se lograron cumplir tanto los objetivos programáticos planteados a nivel de la universidad como con las expectativas que traían los estudiantes sobre lo que aprenderían durante el curso. Además, se entiende que al ser las primeras instancias de enseñanza utilizando plataformas de videoconferencias de este tipo aún existen muchas estrategias pedagógicas por desarrollar y potenciar.

4. CONCLUSIONES

La Universidad de la República (Uruguay) promovió un cambio de la modalidad presencial a la virtual cuando irrumpió el brote de COVID-19. El cambio pudo darse rápidamente debido al proceso de democratización del acceso a la tecnología y a la información que se ha venido dando en el país. Las clases que se daban en modalidad presencial pasaron a darse a través de plataformas de videoconferencia y el acceso a recursos y materiales a partir del uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) que hace años estaban siendo utilizados por todos los estudiantes de la universidad.

Al concluir dos cursos de Comprensión Lectora en Inglés, uno en la Facultad de Odontología y otro en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de esta universidad, se aplicó una encuesta a todos los estudiantes de estos cursos (cuarenta y dos en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y cuarenta y cuatro en la otra

facultad). A partir de las respuestas brindadas en el cuestionario se concluyó que el curso cumplió sus objetivos en la modalidad virtual, y que por lo tanto los estudiantes pudieron adquirir los conocimientos y habilidades esperados. Estos manifestaron encontrarse a gusto durante las clases brindadas a través de videoconferencias y con el uso de la plataforma. Estimaron que la participación fue similar a la de las clases presenciales e incluso recalcaron que existían más canales de comunicación ya que no solo podían participar oralmente sino también de manera escrita mediante el chat escrito (modalidad por la que optaron muchos estudiantes y que habilitaba la participación simultánea de varios de estos).

Además, la mayoría de los estudiantes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación manifestaron que si pudieran optar por un tipo de modalidad de curso a futuro (presencial, semi-presencial o virtual), preferirían la modalidad semi-presencial; mientras que los de la Facultad de Odontología eligieron la modalidad 100% virtual. Más allá de esto, un poco más del 10% de los estudiantes de ambas facultades dijeron que preferirían la modalidad presencial dado que sentían falta de las instancias de socialización que se daban en las clases presenciales. Se concluye que este es uno de los puntos a mejorar no solo porque varios de los estudiantes comentaron al respecto, sino también porque muchos estudiantes usaban la cámara apagada y no participaban activamente en los foros de discusión que se encontraban en la plataforma. Se cree que de darse un mejor uso de estas herramientas por parte de la docente y de los estudiantes, fomentándose modalidades de trabajo colaborativo, se podría minimizar un poco el impacto del distanciamiento existente. Más allá de eso, dado que los objetivos del curso fueron cumplidos, y por ende los conocimientos necesarios adquiridos por los estudiantes, se cree que en el futuro las universidades podrían diversificar más la modalidad de enseñanza de los cursos que brindan ofreciendo tanto cursos presenciales, como semi-presenciales y virtuales; lo cual permitiría que los estudiantes optaran por la modalidad que mejor se adapta a su realidad.

REFERENCIAS

- [1] Cenich, G. y Santos, G., “Aprendizaje Colaborativo Online: Indagación de las Estrategias de Funcionamiento,” TE&ET. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 1 (1), 1-8 (2006).
- [2] Coll, C., Rochera, M.J. y de Gispert, I., “Supporting online collaborative learning in small groups: Teacher feedback on learning content, academic tasks & social participation,” *Computers & Education*, 75, 53-64 (2014).
- [3] Demoshenous, G., Panaoura, A. y Eteokleous N., “The use of collaborative assignment in online learning environments: The case of higher education,” *International Journal of Technology in Education and Sciences (IJES)* 4 (2), 108-117 (2020).
- [4] Díaz Barriga Arcedo, F., y Hernández Rojas, G., *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, 2^{da} Edición, México: Mc Graw Hill (2012).
- [5] Laurillard, D., *Rethinking university teaching: a conversational framework for the effective use of learning technologies*, 2^{da} edición, Londres: Routledge (2002).
- [6] Prensky, M., “Digital natives, digital immigrants”, *On the Horizon*, 9 (5) (2001). En: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Im> (último acceso: 1/9/2020)
- [7] Robinson, H.A., Kilgore, W. y Warren, S., “Care, Communication, Learner support: Designing Meaningful Online Collaborative Learning,” *Online Learning Journal*, 21 (4), 29-51 (2107).
- [8] Ruíz Aguirre, E.I., Martínez de la Cruz, N.L., y Galindo González, R.M., *El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales*, México: CENID AC (2015).
- [9] Salmon, G., *E-Moderating: The key to Teaching and Learning Online*, Londres: Kogan Page. pp.26-59 (2011).
- [10] White, D.S. y Le Cornu, A., “Visitors and Residents: A new typology for online engagement”, *First Monday*, 6 (9) (2011). En: <https://firstmonday.org/article/view/3171/3049> (Último acceso: 1/8/2020).

COVID-19 y preferencias de enseñanza-aprendizaje: Inglés en Ingeniería de Telecomunicación

Soraya García-Sánchez*, Carmen Luján-García*

Departamento de Filología Moderna, Traducción e Interpretación, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

Este estudio comparativo presenta resultados de dos asignaturas de lengua inglesa, *Inglés y Competencias comunicativas en inglés*, del Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación. Surge tras la realización de un cuestionario online al estudiantado de ambas asignaturas obligatorias, con el fin de analizar la perspectiva del alumnado tras la situación de confinamiento por la pandemia COVID-19. Según los 46 estudiantes, en términos generales, la adaptación inmediata de ambas asignaturas a la 100% teleeducación fue eficaz y con resultados favorables en el desarrollo de la comunicación síncrona, las tareas y ejercicios para el aprendizaje y el desarrollo de competencias comunicativas en inglés y la evaluación adaptada a la modalidad no presencial durante el periodo marzo-mayo 2020.

Palabras clave: COVID-19; lengua inglesa; teleeducación; Telecomunicación

1. INTRODUCCIÓN

Como es bien sabido, la actual crisis causada por la pandemia COVID-19 ha supuesto una repentina alteración en las vidas de todos los habitantes de nuestro planeta. Crisis que no solo afecta a nuestra salud y a la economía global en una medida no vista antes, sino que tiene repercusiones en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana, incluida la educación. El sistema educativo, como es de esperar, es otro de los dominios más afectados. La distancia social y la obligatoriedad del uso de mascarillas son efectos directos de la pandemia que, lógicamente, tienen una repercusión inmediata en las aulas y en las dificultades de llevar a cabo una clase de forma “normal”.

La teleeducación debe brindar las mismas oportunidades que la educación presencial con plataformas eficaces para la comunicación y el conocimiento. Numerosos estudios subrayan que la educación digital y a distancia requiere de la autonomía del alumnado y de entornos ubicuos de aprendizaje que sucedan de manera síncrona y asíncrona a cualquier hora y desde cualquier lugar [1], [2], [3], incluso, para el desarrollo de la competencia comunicativa en lengua inglesa [4]. Recientemente, distintos trabajos publicados [5], [6], [7] comparten experiencias docentes ante la COVID-19, que pueden arrojar algo de luz y facilitar la práctica docente y su correspondiente evaluación en los distintos niveles del sistema educativo. Sin embargo, cada docente con las particularidades de su/s asignatura/s, las especificidades de sus estudiantes y del centro donde se imparte la docencia, debe llevar a cabo su trabajo intentando obtener los mejores resultados con su práctica. Tanto el alumnado como los/las docentes que normalmente han interactuado en entornos presenciales han tenido que formarse y adaptarse a la modalidad no presencial, manteniendo los contenidos, las competencias y resultados de aprendizaje de sus proyectos docentes. En este estudio, deseamos compartir nuestra experiencia con dos asignaturas de lengua inglesa: Inglés y Competencias comunicativas en inglés, que se imparten en 3º y 4º curso respectivamente dentro del Grado de Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se trata de dos asignaturas obligatorias que deben cursar todos los estudiantes de este grado y así, acreditar su nivel B1, además de tratar con la lengua inglesa en su contexto actual y específico profesional (Inglés como Lengua Extranjera e Inglés para Fines Específicos).

*soraya.garcia@ulpgc.es; carmen-lujan@ulpgc.es

2. OBJETIVO

El presente trabajo pretende indagar sobre el grado de satisfacción por parte del alumnado de ambas asignaturas de lengua inglesa en el grado de Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación de la ULPGC, a consecuencia del traslado de la docencia de ambas asignaturas a la modalidad telepresencial. Esta información es de inmenso valor para aportar a ambos equipos docentes retroalimentación o *feedback* que permita modificar y/o mejorar la práctica docente, las metodologías y medios digitales empleados, así como la evaluación realizada. Con tal fin, se han formulado 2 cuestionarios cuyos resultados relativos a la experiencia y preferencia del alumnado serán desvelados en esta investigación.

3. METODOLOGÍA

Al finalizar el curso académico, que se trasladó de inmediato a la modalidad no presencial el 13 de marzo de 2020 por la COVID-19, el equipo docente de ambas asignaturas (*Inglés* de tercer curso y *Competencias comunicativas en inglés* de cuarto curso) elaboró 2 cuestionarios anónimos online de 10 preguntas con la aplicación *Forms* de Microsoft. Debemos señalar que, en la redacción del cuestionario, se escogió la opción de formato de respuestas Si/No frente al sistema de escala de Likert, porque eran preguntas bastante directas en su mayoría y de esta forma el estudiantado podía completar el cuestionario con mayor certeza y en menos tiempo. Participó un total de 46 estudiantes (23 de la asignatura *Inglés* y 23 de *Competencias comunicativas en inglés*) del Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación de la ULPGC durante el curso 2019-2020.

Este estudio cualitativo demuestra los resultados de 4 preguntas comunes, extraídas de ambos cuestionarios, con el fin de conocer:

1. La preferencia del alumnado entre la docencia presencial o a distancia.
2. La experiencia de aprender lengua inglesa en un entorno 100% online.
3. Las actividades y tareas que consideraron útiles para su aprendizaje lingüístico y comunicativo online.
4. La adecuación de la evaluación online, según las herramientas empleadas y el desarrollo de habilidades lingüísticas y comunicativas.

4. RESULTADOS

Según los datos recopilados en ambos cuestionarios online, el alumnado de *Inglés* y de *Competencias comunicativas en inglés*, prefiere la educación presencial a la educación no presencial, con un significativo número, coincidente en ambos cuestionarios, de 40 (87%) estudiantes a favor del primer modelo de enseñanza-aprendizaje, según se muestra en el tono azul del gráfico (Figura 1). Solo 1 estudiante se mostró a favor de la enseñanza no presencial y 2 estudiantes han respondido que no saben:

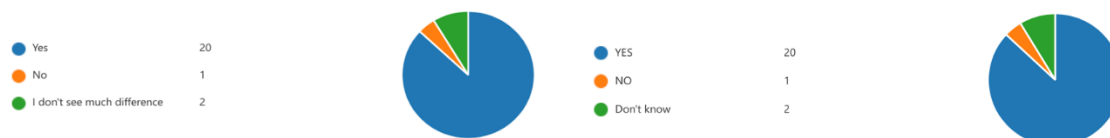


Figura 1. Respuesta de estudiantes de *Inglés* y de *Competencias comunicativas en inglés*, a favor de la educación presencial

La segunda pregunta comparativa para ambos grupos de estudiantes se refería a la satisfacción por parte del alumnado, una vez se adaptaron ambas asignaturas, a la modalidad no presencial, debido a la emergencia sanitaria de la COVID-19.

Un total de alrededor de 40 estudiantes (87%) de los 46 encuestados, 19 de *Inglés* y 20 de *Competencias comunicativas en inglés*, considera favorable la adaptación del programa de enseñanza-aprendizaje de ambas asignaturas a la modalidad no presencial, seguido de 3 estudiantes que eligieron la opción negativa y 4 estudiantes que optaron por la opción de "no sé", como se observa en la Figura 2:

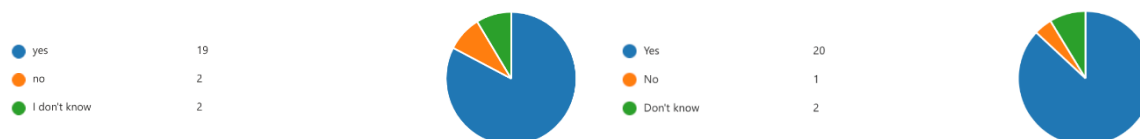


Figura 2. Nivel de satisfacción del alumnado de *Inglés* y de *Competencias comunicativas en inglés* a la modalidad no presencial

Otra de las cuestiones formuladas tenía que ver con el grado de utilidad de las actividades propuestas para el aprendizaje del inglés, ahora en modalidad no presencial. Aunque algunas tareas son similares en ambas asignaturas, se plantearon actividades diferentes para el procedimiento de evaluación de las asignaturas, con el fin de responder a los contenidos en cada caso.

En el contexto concreto de Inglés (3º del GITT), con gran diferencia, la realización de presentaciones en formato de vídeo ofrece el mayor porcentaje de valoración. En efecto, los estudiantes tuvieron que realizar una presentación oral en formato de vídeo con el objeto de evaluar su competencia oral de forma telemática. En segundo lugar, el informe escrito parece ser bien valorado también. Con valores más bajos, se encuentran las presentaciones en PowerPoint, la redacción de breves párrafos, los foros de debate, las actividades de comprensión oral (*listening*) y las actividades de comprensión escrita (*reading*). La siguiente figura muestra los resultados en forma de gráfico:

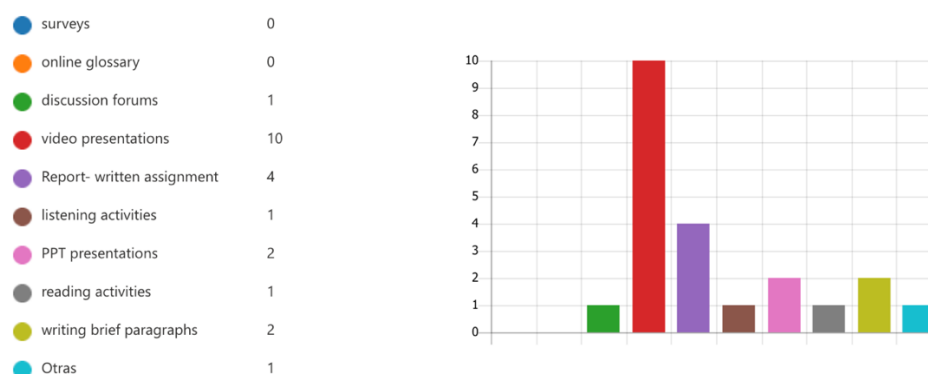


Figura 3. Actividades valoradas por el alumnado de *Inglés*

En el caso de *Competencias comunicativas en inglés* (4º del GITT), las actividades que fueron positivamente valoradas se enmarcan dentro de la modalidad de docencia-enseñanza presencial en primer lugar, seguidas de actividades en modalidad no presencial en segundo lugar (Figura 4). Esta respuesta se corresponde con su preferencia a la educación presencial que anteriormente observamos en la primera pregunta del cuestionario. En el siguiente orden, destacan las presentaciones orales (barra azul), seguidas de actividades de comprensión y comunicación oral (barra celeste) en el aula presencial. Seguidamente, el alumnado seleccionó los debates presenciales (barra verde) y los ejercicios de comprensión escrita (*reading*), comprensión oral e interacción (barra verde oliva) realizados en el aula presencial. En segundo lugar, el alumnado destacó actividades de gran repercusión en su comunicación oral y escrita, todas ellas en un marco de

aprendizaje online, como son principalmente las presentaciones orales (barra naranja) y los debates (barra roja), ambas actividades realizadas en tiempo real a través de *Teams*. Igualmente, los ejercicios de comunicación escrita presentados en el campus virtual, la creación del Curriculum Vitae y la carta de presentación adaptadas a un puesto de trabajo reciente en el contexto profesional de Ingeniería de Telecomunicación, fueron positivamente valorados (barra marrón). Los ejercicios con menor puntuación, fueron los ejercicios de producción escrita (*summaries, short answers to questions, short paragraphs, ...*) realizados en el aula presencial (barra lila), seguido de los glosarios (barra rosa) y los foros de discusión (barra gris) realizados en la modalidad telepresencial.

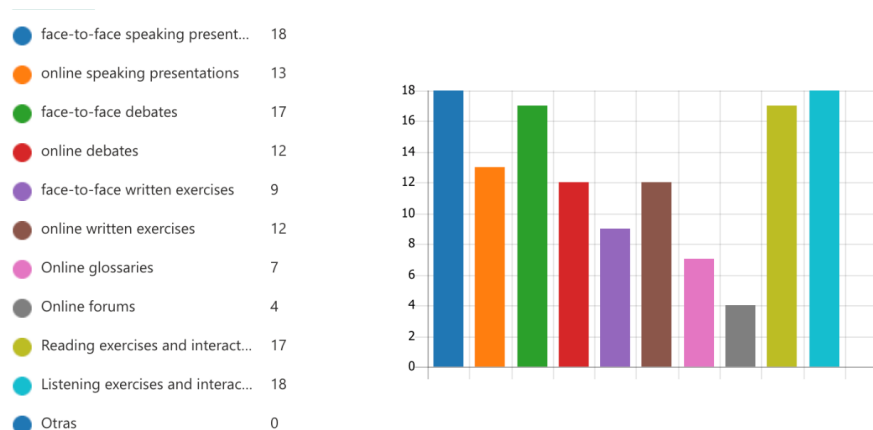


Figura 4. Actividades valoradas por el alumnado de *Competencias comunicativas en inglés*

En *Competencias comunicativas en inglés*, hay que destacar que los contenidos, las actividades y pruebas que se realizaban en la modalidad presencial, se adaptaron a la modalidad no presencial, manteniendo la interacción y comunicación síncrona entre el alumnado y el equipo docente. La presentación oral constó de una exposición oral en parejas siguiendo el modelo *Pecha Kucha* o *20x20* que se había explicado e ilustrado en la clase presencial, antes del 13 de marzo (fecha en la que pasamos a educación 100% a distancia). Este modelo consta en presentar 20 diapositivas durante un periodo de 20 segundos cada una lo que supone que el contenido debe ser limitado y adecuadamente expuesto en tiempo y forma. Al trasladarse la docencia a la modalidad no presencial y mantener la misma prueba síncrona con el uso de cámara, micrófono y coordinación entre las parejas de estudiantes que presentaban su tema al resto de la clase a través de *Teams*, el estudiantado mostró su preocupación durante la preparación de la prueba y el sobreesfuerzo en la realización de esta tarea de expresión oral en el formato online. Aún así, sigue siendo una tarea de gran valor para el estudiantado, como así lo demuestran los resultados.

La última pregunta compartida en ambos cuestionarios indagaba sobre la evaluación continua llevada a cabo de forma online en ambas asignaturas. Tal como demuestran los resultados (Figura 5), la mayoría de los encuestados (78,2%) considera adecuada la evaluación realizada, según los recursos empleados y las habilidades lingüísticas y comunicativas desarrolladas en ambos cursos.

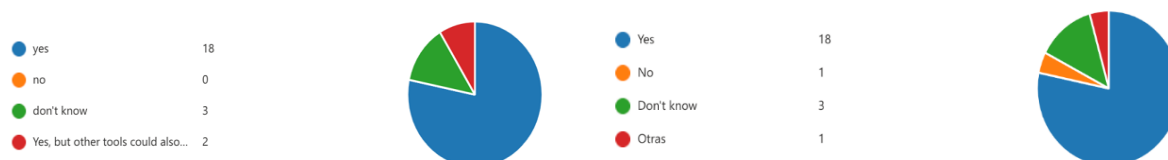


Figura 5. Nivel de satisfacción del alumnado sobre la evaluación continua propuesta en *Inglés* y en *Competencias comunicativas en inglés*

Al trasladarse la docencia a modalidad no presencial, la evaluación de la asignatura *Inglés* constó de distintas pruebas que tuvieron que ser adaptadas a la modalidad telepresencial. En primer lugar, se realizó un examen escrito en formato de cuestionario dentro del campus virtual de la asignatura. Esta prueba se combinó con un trabajo escrito en equipos “redacción de un informe sobre un tema de telecomunicaciones” y una prueba oral que consistió en la grabación y proyección de un vídeo donde los estudiantes presentaron su trabajo escrito sobre el tema de telecomunicaciones elegido. En el caso de *Competencias comunicativas en inglés* la evaluación continua no se modificó al trasladarse la docencia a la modalidad no presencial y supuso la realización de las siguientes pruebas y tareas, además de la participación y asistencia online: 1. Trabajo escrito individual de un curriculum vitae y carta de presentación adaptado 2. Examen escrito a través de un cuestionario online con diverso tipo de preguntas modelo (V/F; elección múltiple; comprensión y expresión escrita; Vocabulario; completar espacios, ...) a un puesto de trabajo real y actual; 3. Vídeo de 1 minuto de comunicación oral, individual y sobre una experiencia memorable; 4. Presentación oral en parejas siguiendo el modelo *Pecha Kucha*; para evaluar la adquisición de contenidos y competencias adquiridas en el curso.

Con el fin de indagar si el cambio de modalidad de aprendizaje tuvo efectos negativos en los resultados finales del estudiantado, se llevó a cabo un estudio comparativo en el seno de cada asignatura analizada a lo largo de los tres últimos cursos académicos (2017/18; 2018/19 y 2019/20) en la convocatoria ordinaria, al ser esta a la que se presenta el mayor número de estudiantes. A continuación, en las Tablas 1 y 2, se puede observar la comparativa de resultados en ambas asignaturas a lo largo de los tres últimos cursos académicos.

Tabla 1. Porcentaje de estudiantado matriculado en la asignatura Inglés en los tres últimos cursos académicos

INGLÉS	2017/18	2018/19	2019/2020
TOTAL ESTUDIANTES	27	33	28
APROBADOS	22 (81,4%)	28 (84,8%)	26 (92,8)
SUSPENSOS	3 (11,1%)	3 (9%)	2 (7,2%)
NO PRESENTADOS	2 (7,4%)	2 (6%)	0

Tabla 2. Porcentaje de estudiantado matriculado en la asignatura Competencias Comunicativas en Inglés en los tres últimos cursos académicos

COMPETENCIAS CI	2017/18	2018/19	2019/2020
TOTAL ESTUDIANTES	41	35	27
APROBADOS	38 (92,6%)	30 (85,7%)	26 (96,2%)
SUSPENSOS	0	3 (8,5%)	1 (3,7%)
NO PRESENTADOS	3 (7,3%)	2 (5,7%)	0

Como se puede observar en las Tablas 1 y 2, los resultados obtenidos en el curso académico 2019/20, objeto de este estudio, no difieren demasiado de los obtenidos en los dos cursos académicos anteriores (2017/18 y 2018/19). El porcentaje de aprobados, entendiendo por aprobados también aquellos/as estudiantes que obtuvieron notable, sobresaliente e incluso matrícula de honor, está en torno al 80% y el 90% del total de matriculados en las asignaturas. Este curso 2019-20, presenta resultados ligeramente más elevados que en los cursos anteriores, tal vez, debido a que se flexibilizó un tanto más con las fechas de entrega de trabajos. En cuanto al porcentaje de suspensos, también está en consonancia con los dos cursos anteriores, en torno a un 4% y un 11%, por lo que no ha habido cambios sustanciales. Los no presentados son solo entre dos y tres estudiantes en los dos cursos anteriores y ninguno en este curso. En términos generales, podemos considerar que los resultados no se han visto afectados por el cambio de modalidad de enseñanza presencial a telemática.

5. CONCLUSIONES

Tal como reflejan los resultados de este breve estudio, la inesperada e inmediata inmersión de la enseñanza y la evaluación presencial a telemática ha supuesto un gran reto no solo para el equipo docente, sino para el estudiantado de ambas asignaturas de lengua inglesa: *Inglés* y *Competencias comunicativas en inglés*. Este traslado supuso una inmediata reorganización pedagógica de materiales, recursos, metodología y evaluación a un formato virtual que se usaba hasta entonces solo como complemento o apoyo a la docencia presencial (*blended learning*), pero no constituía en sí el formato de docencia-aprendizaje de la propia institución universitaria. Ello supuso la total inmersión a entornos digitales a través de ordenadores (CALL - *Computer Assisted Language Learning*) y dispositivos móviles (MALL - *Mobile Assisted Language Learning*) que facilitan el aprendizaje y la interacción con el uso de recursos y de plataformas virtuales de comunicación síncrona como *BigBlueButton* y *Teams* de Microsoft que se emplearon en ambas asignaturas para continuar con la emergente 100% teleeducación en tiempo real.

No obstante, tras conocer las reflexiones del alumnado, el resultado ha sido óptimo, aunque lógicamente sujeto a mejoras que puedan aportar una enseñanza de mayor calidad. Sin duda, la muestra de esta investigación podría ampliarse durante el curso 2020-2021 que se inicia con la premisa de una educación híbrida presencial-semipresencial en 3 modalidades posibles según las circunstancias sanitarias COVID-19: presencial, presencial adaptada o semipresencial y online. Asimismo, la ULPGC ha hecho un esfuerzo por mejorar la brecha digital del alumnado proporcionando dispositivos y recursos para una conexión virtual, mientras que el profesorado ha mejorado su formación en teleeducación. Confiamos en que los entornos para el aprendizaje de la lengua inglesa y el desarrollo de las competencias comunicativas puedan tener lugar de forma satisfactoria, aún con distanciamiento, mascarillas y la nueva "normalidad", y que la comunidad educativa se incorpore favorablemente a la educación no presencial si las circunstancias sanitarias así lo vuelven a exigir.

REFERENCIAS

- [1] Cope, B. y Kalantzis, M. (Eds.), *Ubiquitous Learning: Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media*, Urbana-Champaign, University of Illinois, (2010).
- [2] García Aretio, L., *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*, Madrid, Síntesis, (2014).
- [3] García-Sánchez, S., "Ubiquitous interaction for ESP distance and blended learners," *Journal of Applied Research in Higher Education*, 8(4), 489-503 (2016). <https://doi.org/10.1108/JARHE-04-2014-0052>
- [4] García-Sánchez, S., y Luján-García, C., "M-Learning and U-Learning Environments to Enhance EFL Communicative Competence," *Handbook of Mobile Teaching and Learning* (Y. A. Zhang, Ed.), 917-937, Springer (2015).
- [5] Fernández-Gubieda, S. (Coordinador), *Docencia RUBIC aprendizajes de la enseñanza universitaria en tiempos de la covid-19*, Ediciones Universidad de Navarra (2020).
- [6] García-Peñalvo, F.J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M., "La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19," *Education in the Knowledge Society* 21(12), 1-26 (2020).
- [7] Echeita, G., "La Pandemia del Covid-19. ¿Una oportunidad para pensar en cómo hacer más inclusivos nuestros sistemas educativos?," *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social* 9(1), 7-16 (2020).

La argumentación del alumnado ante preguntas clásicas en la Ciencia Política en tiempos del Covid-19

Francisco Collado Campaña*^a, Ángel Valencia Sáiz^b

^aDepartamento de Ciencia Política, Derecho Internacional Público y Derecho Procesal, Facultad de Derecho, Boulevard Louis Pasteur, 26, Universidad de Málaga, Málaga ; ^bDepartamento de Ciencia Política, Derecho Internacional Público y Derecho Procesal, Facultad de Derecho, Boulevard Louis Pasteur, 26, Universidad de Málaga, Málaga

ABSTRACT

La docencia en la asignatura de Introducción o Fundamentos de Ciencia Política requiere en su dimensión práctica una considerable presencia del debate entre el profesor y los alumnos. Aunque se considera una disciplina con un extenso temario, el docente no sólo debe ser capaz de desarrollar y explicar los contenidos mínimos (Estado moderno, liberalismo, democracia, etc.) que se espera de ella, sino que se debe introducir al alumnado en los debates habituales que suscita la actividad política y favorecer su posicionamiento dentro de la libertad de pensamiento y el espíritu crítico. En este sentido, nuestra propuesta de docencia práctica requiere que el alumno desarrolle una labor de documentación, argumentación y defensa de una determinada postura teórica y/o política ante una cuestión o pregunta de debate. Esta dinámica es positiva especialmente con el desarrollo de clases presenciales, pero que ahora debe ser trasladada al nuevo escenario producido por la pandemia del Covid-19. El presente paper presenta una metodología dirigida a trasladar el debate, la argumentación y el posicionamiento en torno a cuestiones clásicas de las asignaturas introductorias a la Ciencia Política entre el alumnado en un contexto de enseñanza semipresencial y/o bimodal.

Keywords: argumentación, Ciencia Política, debate, documentación, semipresencialidad

1. INTRODUCCIÓN: RAZONAMIENTO Y DEBATE EN CIENCIA POLÍTICA

La asignatura de Introducción o Fundamentos de Ciencia Política constituye una materia básica en aquellos grados de Ciencia Política y Sociología en los que cumple con la función de introducir al alumnado en la dinámica y las lógicas que operan en ámbitos como los poderes públicos, las instituciones, los actores y las políticas públicas. Además, está presente en otras titulaciones como una disciplina para la formación en los Grados de Antropología Social y Cultural, Ciencias Jurídicas de las Administraciones Públicas, Derecho, Gestión y Administración Pública, Relaciones Internacionales y Sociología en España. En esta lógica, la Ciencia Política como disciplina debe saber trasladar la realidad de la política como una esfera autónoma de lo gerencial, lo jurídico, lo sociológico y lo filosófico sin renunciar a su naturaleza interdisciplinar y por ser una de las bases de las llamadas Ciencias Sociales. Aunque este fenómeno de creación de un espacio propio en el ámbito académico e intelectual se produjo hace cinco siglos con la aparición de obras clásicas como *El Príncipe* de Nicolás Maquiavelo y *El Leviatán* de Thomas Hobbes, es una meta básica que los docentes trasladen a los estudiantes que infinidad de cuestiones y debates presentes en la vida pública no sólo se rigen por argumentos legales. Al contrario, la mayor parte de estos debates son el resultado de la pluralidad de ideas e intereses subyacentes en los diversos grupos que conforman la vida colectiva en una sociedad democrática y que deben ser resueltos mediante el acuerdo, la confrontación y/o la negociación.

1.1 Las definiciones académicas de la política en la asignatura

Los orígenes históricos de esta materia como ámbito de conocimiento en España se pueden rastrear hasta la dictadura franquista con la creación del Instituto de Estudios Políticos y la Facultad de Ciencias Políticas de la Universidad Complutense de Madrid en la década de los cuarenta del siglo pasado. En este contexto, la censura y las limitaciones intelectuales impuestas por el régimen impidieron inicialmente un desarrollo autónomo y libre de esta materia, ya que a diferencia de otras era considerada como un elemento que podía tornarse en subversivo y contrario al orden vigente. Así, se pueden establecer cuatro etapas de evolución de la disciplina en España según el trabajo de Jerez y Luque desde el

final de la Guerra Civil hasta mediados de la década de los ochenta [1]. En definitiva, la Ciencia Política fue una disciplina que surgió en España de forma gradual conforme se escindió del Derecho Público y de la Sociología, y comenzó a ampliar los enfoques y garantizar el librepensamiento entre los docentes y los estudiantes en el contexto de la democracia.

La Ciencia Política en tanto asignatura y título académico está unida irremediamente al establecimiento de su autonomía hacia otras áreas del saber y especialmente a su implementación en un sistema democrático que garantice la libertad y la pluralidad de ideas e intereses entre los individuos. Aquí, merece prestar una especial atención a la definición que diversos manuales de introducción a esta disciplina conceden al concepto de la política. Josep Maria Vallès concibe por política aquella actividad colectiva que los miembros de una comunidad ejercen para regular los conflictos propios de la vida en grupos y cuyo resultado es la obligación de respetar y asumir dichas decisiones [2]. Para Sodaro, una definición inicial de este término vendría dada por “el proceso por el que las comunidades persiguen objetivos colectivos y abordan sus conflictos en un marco de una estructura de reglas, procedimientos e instituciones, con el objetivo de alcanzar soluciones y adoptar decisiones aplicables por la autoridad estatal” [3]. En cambio, Miquel Caminal afirma que la política como objeto de estudio mantiene el dilema de circunscribirse a la teoría, la acción y los procesos de gobierno o en generalizar su significado a una visión más holística que abarcaría todos los ámbitos de la vida social. Según este razonamiento, la política como ámbito de estudio mantiene un problema en la delimitación de sus fronteras y este dilema está unido en muchas ocasiones a posturas ideológicas y/o teóricas de los autores [4]. Por último, una de las visiones más extendidas es la aportación de Rafael del Águila que divide las definiciones entre las que hacen énfasis en la capacidad deliberativa del ser humano para alcanzar acuerdos comunes en la vida en sociedad (aristotélicas o cooperativas) y aquellas que la consideran como una actividad violenta y conflictiva entre personas y grupos con intereses y visiones del mundo contrapuestos que intentan imponerse al resto (maquiavélicas o conflictivas) [5].

El mínimo común de estas definiciones se puede estructurar en tres elementos: comunidad o grupos, conflicto y obligatoriedad de las decisiones adoptadas. En primer lugar, la política es una actividad que necesariamente se lleva a cabo entre una pluralidad de sujetos, ya que la vida en colectivos humanos implica la presencia de opiniones, ideas e intereses diversos que pueden coincidir o entrar en conflicto. Por tanto, la política no es posible en un hipotético Robinson Crusoe o en un individuo aislado con respecto a otros. Segundo, la vida en comunidad implica la gestión de la diversidad y los conflictos que se derivan de la misma, lo que se resuelve mediante la deliberación y el debate de los grupos de representantes en las sociedades democráticas para disminuir o evitar la imposición de soluciones autoritarias. En tercer lugar, la asunción y el respeto de las decisiones adoptadas con el posible recurso a la coacción en caso de incumplimiento, lo que exige que esas resoluciones sean conformes a los valores aceptados ampliamente por la comunidad. Y es que, la sociedad democrática mantiene entre sus valores la toma de decisiones que es producto de la deliberación y su posterior valoración por parte de la mayoría de representantes y/o de ciudadanos. Por tanto, la argumentación y el debate como instrumentos de gestión de los conflictos que se derivan de la pluralidad propia de una sociedad libre y como medios para el aprendizaje de una disciplina que se erige sobre una amplia variedad de respuestas y/u opciones a sus preguntas son habilidades que deben ser fomentadas entre los alumnos.

1.2 La argumentación y el debate como competencias prácticas en la Ciencia Política

La argumentación y el debate representan los métodos que más razonablemente se ajustan para establecer las reglas de juego y que son conformes a los valores de las democracias representativas. En este sentido, constituyen habilidades que los docentes de Ciencia Política deben saber trasladar y fomentar entre los alumnos en la formación práctica de la asignatura. Desde esta postura docente, consideramos que las sesiones prácticas o una parte de las mismas de aquellos estudiantes que cursan una materia de Introducción o Fundamentos de la Ciencia Política deben ir destinadas a que el alumnado responda a preguntas vigentes en esta materia y que en muchas ocasiones también son debates presentes en la vida pública.

Desde nuestra perspectiva, la enseñanza de la Ciencia Política no sólo debe centrarse en la medición de la calidad, sino que también debe introducir un elemento de reflexividad que incluya variables de componente ético y espíritu crítico en el alumnado [6]. Al respecto, debemos añadir que los cambios constantes a los que está sometido nuestro mundo implica que la transmisión convencional de conocimientos del profesor al alumno es recomendable que sea complementada con el fomento de habilidades que permitan a los alumnos definirse o autoidentificarse y ser capaces de intervenir en su entorno a partir de este posicionamiento [7]. Dentro de esta visión, la argumentación definida por Cross como “la actividad discursiva orientada hacia la finalidad de influir sobre las creencias, los valores, las actitudes, los conocimientos de los destinatarios, con tal de modificarlos, si es necesario, y ponerlos de acuerdo con los del orador” es considerada una habilidad que se debe fomentar necesariamente entre estudiantes de Ciencias Sociales y Jurídicas [8]. Al

respecto, ya existen antecedentes en la universidad española. Nuestra posterior propuesta está vinculada a un proyecto desarrollado en la Universidad de Salamanca donde se exigía a alumnos de Derecho, Ciencia Política y Criminología que analizaran un problema de la realidad política y social para exigirles un posicionamiento posterior dentro de su juicio crítico. Previamente, para la argumentación de estas posturas, los estudiantes debían recabar información y estructurarla para dar forma a su posición [9]. Ahora bien, más que la competición, nuestra propuesta docente hace más énfasis sobre la capacidad de intercambio de posturas e ideas propias de una sociedad democrática plural. Entre otras experiencias académicas, coincidimos con el profesor Rodríguez Prieto en el fomento del debate entre los alumnos como instrumento para que el alumno desarrolle su responsabilidad como sujeto activo en su formación, pero sin llegar a definir un pensamiento que indirectamente predispone y pretende situar al estudiante en una posición teórico-ideológica determinada y negarle su propia libertad creativa y su identidad [10].

Nuestra propuesta de docencia práctica introduce la argumentación como habilidad práctica en cuatro fases a través de un trabajo en grupos o equipos de alumnos adaptando el esquema de “razonamiento, discusión y argumentación” [11]. Una primera etapa en la que los alumnos conocen y se enfrentan a una de las preguntas clásicas en la asignatura (ejemplo: ¿es preferible la democracia representativa o la directa? ¿las redes sociales fomentan la participación democrática de las personas a través de Internet?). Una segunda etapa en la que los estudiantes realizan una labor de documentación y selección de fuentes (textos, artículos, libros, etc.) que le permitan conocer las diversas respuestas existentes en torno a dicha cuestión. Posteriormente, el grupo estudia y analiza las lecturas para conformarse su propia postura, ya sea que opte por alguna de las respuestas ya existentes o conforme una posición ecléctica y genuina. Por último, el equipo de estudiantes deberá exponer la relevancia de la pregunta que ha trabajado y razonar lógicamente la postura y/o respuesta ante el resto de compañeros y el docente. En esta última parte, es recomendable que pueda existir un turno de preguntas o réplicas por parte de la audiencia para medir la capacidad del alumno en la fundamentación de sus argumentos.

2. LA PROBLEMÁTICA DE LA ARGUMENTACIÓN COMO UNA PRÁCTICA DOCENTE EN UN ESCENARIO DE SEMIPRESENCIALIDAD

Esta propuesta docente inicial implica que los alumnos trabajen sus habilidades de análisis, razonamiento y argumentación en dos niveles de interacción grupal. La primera entre sus propios compañeros de equipo y la segunda el propio grupo ante el resto de la clase. Por lo que se fomenta la aplicación de las mismas tanto en un grupo reducido como ante una audiencia. Inicialmente, esta propuesta de elaboración puede parecer óptima si contamos con las condiciones adecuadas para poder implementarla. Sin embargo, las limitaciones sanitarias y reglamentarias impuestas a causa de la actual pandemia del Covid-19 hacen complicado poder llevar a cabo esta metodología a la práctica, así como también se unen otras dificultades derivadas del desconocimiento de los debates y temas vigentes en la Ciencia Política. Entre los principales problemas que encontramos cabe mencionar los siguientes:

1. En la primera etapa de selección del tema, el alumno desconoce las diversas preguntas y cuestiones clásicas de la Ciencia Política, lo que exige una labor inicial de guía de los alumnos por parte del profesor para que se decanten por alguna de ellas y la consiguiente pérdida de tiempo que retrasaría su trabajo. Además, es deseable que los distintos grupos trabajen temas diferentes y no se solapen con otros para poder abarcar la mayor parte o la totalidad del temario.
2. La segunda etapa también implicaría una labor de guía por parte del profesor para facilitar el acceso de los alumnos a las diversas fuentes con el correspondiente retraso y también las limitaciones de aforo y acceso a las bibliotecas universitarias puede conllevar que no todos los alumnos tengan acceso a los libros, textos o manuales que puedan necesitar para elegir sus lecturas. A ello se debe añadir que los alumnos no procuren una visión variada de distintos autores, enfoques o teorías que respondan con diversas respuestas a la cuestión planteada, es decir, que no tengan acceso al amplio menú de respuestas y su lectura quede sesgada por motivos teóricos y/o sus prejuicios previos.
3. Esta parte del trabajo consistente puede quedar impedida por las dificultades del grupo para reunirse, especialmente si existen miembros que sean grupos de riesgo o sean especialmente vulnerables ante el Covid-19. Sin embargo, es la fase de menor riesgo ya que este trabajo puede ser llevado a cabo mediante la coordinación y puesta en común del trabajo por parte de los alumnos en sus respectivos hogares y el uso de reuniones virtuales.

4. Finalmente la exposición en clase implica que no estará presente la totalidad de la clase en la sesión y que las posibles intervenciones de los alumnos y/o del profesor se pueden ver limitadas. Además, existe el riesgo de que no todos los alumnos puedan tener una visión completa de los temas que han tratado cada uno de los grupos.

En este contexto, es necesario plantear una ejecución de esta propuesta de práctica docente en Ciencia Política que pueda ser llevada a cabo con estas limitaciones.

3. LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROPUESTA PRÁCTICA DE ARGUMENTACIÓN EN UN ESCENARIO DE SEMPRESENCIALIDAD

La propuesta práctica que presentamos a continuación establece la argumentación, el aprendizaje y el debate sobre cuestiones o temas clásicos y vigentes en la asignatura de Introducción a la Ciencia Política. Esta propuesta está siendo implementada en alumnos que cursan esta asignatura del Grado en Derecho y del Grado en Gestión y Administración Pública de la Universidad de Málaga durante el curso 2020/2021. Por lo tanto, aún no es posible evaluar el grado de consecución de los resultados. Su finalidad práctica tiene tres objetivos: favorecer la profundización del alumno en distintos debates que aún siendo académicos también son debates presentes en la vida pública actual, fomentar la capacidad del alumno para documentarse sobre estos asuntos y estructurar su propia postura de forma grupal y finalmente desarrollar su capacidad de argumentación sobre su propia postura de forma lógica y razonada. En la tabla, se exponen la metodología con las tareas de los alumnos, las habilidades que trabajan y los objetivos que mantiene esta propuesta de de prácticas.

Tabla 1. Metodología docente: Tareas, habilidades y objetivos de la propuesta docente de prácticas en la asignatura.

Tareas	Habilidades	Objetivos
Documentación sobre un tema de debate político	Conocimiento de las diversas fuentes de información en Ciencia Política Conocimiento de la variedad de autores y de enfoques sobre un tema de Ciencia Política	Documentarse sobre un tema en Ciencia Política Desarrollar la tolerancia ante distintos enfoques y corrientes de pensamiento político
Lectura sobre un tema de debate político	Conocimiento de la variedad de autores y corrientes de enfoques sobre un tema de debate de Ciencia Política Conocimiento sobre los argumentos y contenidos de distintos autores y enfoques sobre un tema de debate de Ciencia Política	Distinguir y estructurar las distintas respuestas ante un tema de debate de Ciencia Política Conocer los argumentos, ventajas y desventajas de las posturas de distintos autores y enfoques sobre un tema de debate de Ciencia Política
Organización de la respuesta grupal ante un debate político	Acuerdo y/o búsqueda de consenso en la estructuración de una respuesta grupal Estructuración de los argumentos de la respuesta grupal	Desarrollar la capacidad de acuerdo y/o consenso ante un tema de debate político de forma colectiva Favorecer la capacidad de argumentación de una postura colectiva ante un tema de debate político
Exposición de la respuesta grupal ante un debate político	Comunicación de un tema de debate político y su importancia Comunicación de las distintas respuestas y/o posturas ante un tema	Desarrollar la capacidad de comprensión y comunicación de la relevancia de un tema de debate político ante una audiencia

	<p>de debate política</p> <p>Argumentación de la postura grupal ante un tema de debate político</p> <p>Contra-argumentación de la postura grupal ante las críticas o réplicas en torno a un tema de debate político</p>	<p>Desarrollar la tolerancia y la capacidad de comunicación de las distintas posturas en torno a un tema de debate político ante una audiencia</p> <p>Favorecer la capacidad de argumentación y defensa lógica de la postura colectiva adoptada ante un tema de debate político ante una audiencia</p> <p>Desarrollar la capacidad de respuesta lógica a las críticas a los argumentos expuestos ante una audiencia</p>
--	---	---

Fuente: elaboración propia.

La exposición de la propuesta práctica de argumentación que exponemos a continuación sigue el orden de fases establecido en el anterior apartado y responde a las limitaciones que se han señalado en cada una de ellas. En la primera etapa, hemos comenzado por trasladar los temas de la teoría de la asignatura a temas de debate y trabajo entre los grupos de alumnos. De esta forma, se evita que los alumnos que cursan esta asignatura introductoria puedan perder tiempo seleccionando que cuestión desean trabajar y los introduce en grandes debates de la materia. Originalmente, ha sido diseñada a partir una selección de diez temas del Manual de Ciencia Política de Rafael del Águila que constituye una de las obras clásicas en esta asignatura. Aunque, esto no es motivo para que no pueda ser desarrollada o adaptada a partir de otro de los manuales usados habitualmente por los docentes en esta materia. A fin de cuentas, la selección de los diez temas sobre los que se estructuran los debates se corresponden con cuestiones fundamentales para cualquier persona que se introduce en la Ciencia Política. Siguiendo el orden en que se imparten, estos temas son: la política y el poder, el Estado moderno, el Estado liberal, el fascismo y socialismo como rupturas del Estado liberal, el Estado del Bienestar, la calidad democrática y los modelos de democracia, la comunicación política, los sistemas electorales, los partidos políticos y la organización territorial del poder. A partir de estos temas, los docentes hemos elegido diez cuestiones correspondientes con cada uno de ellos y una pregunta derivada de estos debates como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2. Temas de teoría, cuestión del tema y pregunta.

Tema de teoría	Cuestión del tema	Pregunta
Política y poder	La visión de la política	¿La política es una actividad positiva o negativa?
Estado moderno	Surgimiento de Estados después de la Edad moderna y/o problemática de los Estados fallidos	¿Es recomendable que un territorio experimente un largo proceso histórico para convertirse con éxito en un Estado?
Estado liberal	Democracia representativa versus democracia directa	¿Es preferible una democracia representativa o una democracia directa en el presente?
Fascismo y socialismo como rupturas con el Estado liberal	El regreso de los fascismos y los partidos de extrema derecha	¿Es posible que se reproduzcan Estados o partidos que puedan ser calificados como “fascistas” en la actualidad?

Estado del Bienestar	La crisis del Estado del Bienestar	¿Es posible garantizar la continuidad del Estado del Bienestar o es preferible un Estado mínimo que disminuya sus competencias?
Calidad democrática y modelos de democracia	Modelos de democracia	¿Cuál es el modelo de democracia más óptimo y cómo puede ser llevado a la práctica?
Comunicación política	Las redes sociales como nuevo foro para la opinión pública	¿Las redes sociales de Internet son un instrumento positivo para la participación política o son un instrumento de control que limita la deliberación?
Sistemas electorales	El sistema electoral español	¿El sistema electoral en España tiende hacia la gobernabilidad, hacia la proporcionalidad o mantiene un equilibrio entre ambos?
Partidos políticos	Nuevos partidos políticos en España	¿Cuáles son los factores que han propiciado el surgimiento y crecimiento de nuevos partidos políticos en España?
Organización territorial del poder	La Unión Europea	¿Es preferible que la integración europea avance hacia una federación de Estados o es preferible garantizar la independencia de los Estados miembros?

Fuente: elaboración propia.

Una vez establecidas estas preguntas, los alumnos conforman grupos (en nuestro caso hemos optado por un tamaño de 4 a 5 miembros) en función del tamaño de la clase y le comunican al docente su composición. Al respecto, es recomendable que la cantidad de grupos se ajuste o al menos no sea superior a las diez preguntas planteadas para evitar grupos que trabajan un tema de forma duplicada. A partir de aquí, el equipo docente reparte mediante un sistema de sorteo o aleatorio los distintos temas entre los grupos de alumnos y evitando la repetición del tema (si son diez grupos se reparten diez preguntas, si son nueve grupos se reparten nueve preguntas, etc.). Esta parte es desarrollada presencialmente en una sesión de grupos reducidos y limitando la conformación de estos equipos a los alumnos que están dentro de un mismo grupo reducido respetando las medidas sanitarias. Por tanto, se deberá hacer una organización de equipos y un reparto correspondiente para los alumnos que están separados en cada una de las clases de grupos reducidos. De modo que cada equipo trabaja una pregunta referente a uno de los temas que estudian en las clases teóricas y se evita un solapamiento de dos equipos que tengan que responder a la misma pregunta en la misma clase de grupo reducido.

La segunda etapa constituye el proceso de documentación, selección de fuentes de información y lectura que deben realizar los alumnos dentro de su grupo. A partir de las preguntas, hemos realizado una selección de lecturas básicas que responden a estos interrogantes. En esta selección se han tenido en cuenta tres criterios. En primer lugar, todas las obras seleccionadas son accesibles telemáticamente a través de Internet por lo que se favorece que el alumno pueda trabajar en su casa y/o no se vea limitado por el acceso presencial a la biblioteca del centro (esto corrige la limitación planteada en la segunda fase referente a un acceso igualitario a las fuentes. En segundo lugar, se ha realizado una selección de entre tres y

cuatro lecturas (artículos, capítulos, textos, etc.) para cada pregunta de forma que pueda ser un trabajo abarcable por los alumnos y repartido entre los miembros del grupo. En tercer lugar, se ha buscado una pluralidad teórica y de posturas entre los autores e investigadores que han enfrentado estas cuestiones como preguntas de investigación (aquí se soluciona el sesgo de la selección del propio alumno señalado en la segunda etapa). Por limitaciones de espacio, esta selección no puede ser explicitada en este paper, aunque constituyen un total de 34 referencias bibliográficas repartidas entre los diez temas. De este modo, pretendemos que el alumno pueda tener una visión global de las distintas posturas y pueda optar entre una de ellas o definir una propia.

En la tercera etapa, los alumnos deciden grupalmente una postura o respuesta a la pregunta planteada tras las lecturas mediante la elaboración de una exposición en Powerpoint u otra herramienta de similares características. A partir de aquí, los estudiantes deben preocuparse por tres objetivos: plantear la pregunta y transmitir las implicaciones que tiene, mostrar las distintas posturas existentes en torno a esa pregunta en la disciplina académica y argumentar por la postura que ellos han elegido para enfrentarse a esa pregunta.

La segunda y tercera etapa implican la lectura y organización de la exposición respectivamente pueden ser desarrolladas por cada alumno desde su hogar mediante la conexión telemática con sus compañeros y el reparto de tareas. Para ello, hemos fomentado el uso de herramientas que permitan reuniones virtuales entre los estudiantes (Google Meet o Microsoft Teams entre otras). De esta forma se evita el contacto presencial y/o el empleo de sesiones presenciales para ello. Además, esto puede ser complementado con tutorías virtuales por parte del profesorado.

En la cuarta etapa, cada equipo de alumnos realiza una exposición ante el profesor y los compañeros de su clase de grupo reducido con una duración de entre 10 y 15 minutos. Evidentemente, esto puede y es recomendable que sea desarrollado a lo largo de varias sesiones para que todos los equipos puedan exponer. De esta forma, los estudiantes de cada equipo expone su pregunta, ofrece una muestra panorámica de las posturas y argumenta la posición que el grupo ha decidido adoptar para responder a esa pregunta. Posteriormente a la exposición, el profesor abrirá un breve turno de preguntas o réplicas para que el resto de alumnos y él mismo puedan plantear cuestiones al grupo que está exponiendo. Esta exposición puede ser desarrollada de forma presencial con un número reducido de portavoces o bien digitalmente a través de alguna herramienta que permita reuniones virtuales, como las citadas en el anterior párrafo. Así, se garantiza de un lado la argumentación sobre un tema determinado por parte de cada grupo, pero también que todos los estudiantes de la clase puedan tener una visión global de los diez temas y preguntas propuestas desde una perspectiva práctica. Esta etapa se desarrolla presencialmente en clase de grupo reducido, aunque puede ser perfectamente trasladada a una sesión virtual con alguna de las herramientas citadas en el párrafo anterior.

4. A MODO DE REFLEXIÓN

Ésta es una propuesta que está siendo implementada durante el actual curso y que puede ser trasladada a alumnos de otras titulaciones que cursen una asignatura introductoria de Ciencia Política. Por tanto no disponemos actualmente de datos que permitan establecer una evaluación de su ejecución y conocer qué aspectos se pueden mejorar, en cuáles se ha acertado o en cuáles se ha producido algún error. Cuando finalice el actual presente curso 2020/2021 dispondremos de datos sobre la aplicación de esta propuesta docente en el ámbito de las prácticas en esta asignatura.

Consideramos que es necesario fomentar la argumentación como habilidad y la pluralidad como valor en las clases de la asignatura de Fundamentos o Introducción a la Ciencia Política. Ante la actual situación provocada por el COVID-19 y limitación de la presencialidad de las clases, no deberíamos observar un impedimento para suprimir las enseñanzas prácticas de nuestros alumnos, sino que también puede representar una oportunidad para que los alumnos fomenten sus habilidades comunicativas y argumentativas en torno a los temas de esta materia. Por ello, esta propuesta elaborada para ser adaptada en escenario de semipresencialidad permite que se pueda poner en marcha en las sesiones prácticas. Además, puede ser adaptada a escenarios tanto de presencialidad como de virtualidad de las clases de la asignatura, según las circunstancias que puedan darse. También pueden ser modificados los temas y las correspondientes preguntas elegidas, ya que esto recae en la decisión del profesorado.

Los actuales cambios políticos, económicos y sociales de finales y principios del siglo XX se han visto completados por la pandemia que vivimos actualmente. Por lo que, es fundamental que los estudiantes de esta asignatura (futuros abogados, gestores administrativos, politólogos, sociólogos, etc.) tengan unas habilidades necesarias para el sistema

político en el que viven como es el caso de las democracias representativas y los tiempos de crisis en los que están inmersos. Así como que además dispongan de su propia identidad y convicciones sin renunciar a la pluralidad y la tolerancia características de la democracia y entiendan que la argumentación es una herramienta fundamental en la vida pública y en su profesión.

En síntesis, los estudiantes necesitan saber cuáles son las preguntas de la Ciencia Política del presente y disponer de herramientas para responder por sí mismos ante muchas de estas cuestiones que la pandemia está volviendo a poner sobre la mesa (comunicación en las redes, integración europea, dinámica partidista, gestión de la crisis, etc.).

*fcolcam@uma.es; phone +34 664685104; www.uma.es

REFERENCES

- [1] Jerez, M. y Luque, J., “Treinta años de Ciencia Política en España: profesionalización, expansión y ajuste”, *Revista Española de Ciencia Política* 40, 179-215 (2016).
- [2] Vallès, J. M., [Ciencia Política: una introducción], Ariel, Barcelona, 18 (2006).
- [3] Sodaro, M., [Política y Ciencia Política: una introducción], McGraw Hill, Madrid, 1-2 (2006).
- [4] Caminal, M., [Manual de Ciencia Política], Tecnos, Madrid, 32-33 (2011).
- [5] Águila, R., [Manual de Ciencia Política], Trotta, Madrid, 21-22 (1997).
- [6] Esteban, J., [Universidades reflexivas: una perspectiva filosófica], Laertes, Barcelona (2005).
- [7] Prensky, M., [El mundo necesita un nuevo currículum. Habilidades para pensar, crear, relacionarse y actuar], SM, Madrid, 22 (2015).
- [8] Cross, A. [Convencer en clase: argumentación y discurso docente], Ariel, Barcelona, 13-14 (2003).
- [9] Carrizo, A., “El debate académico de competición como instrumento para el aprendizaje de cuestiones de Derecho, Ciencia Política y Criminología. Memoria final del proyecto ID 2016/032”, 5 Julio 2016, <https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/135352/MID_16_032.pdf?sequence=1> (20 septiembre 2020).
- [10] Rodríguez, R., “El debate como estrategia de innovación docente: experiencias en Filosofía del Derecho y Teoría de la Cultura”, *Revista UPO Innova* 1, 493-503 (2012).
- [11] Jiménez, M. P., [10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas], Graó, Barcelona (2010).
- [12] García, T., Arias-Gundín, O., Rodríguez, C., Fidalgo, R. y Robledo, P., “Metodologías activas y desarrollo de competencias en estudiantes universitarios con diferentes estilos de pensamiento”, *Revista d’Innovació Docent Universitària* 9, 66-80 (2017).

El bienestar y el acompañamiento estudiantil en época de pandemia, una experiencia de la modalidad virtual a la presencial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia

Jesús Francisco Vargas Bonilla*, Lyda Contreras Olivares*, Dally Clavijo Restrepo* y David Fernando Gómez Serna*, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia (UdeA), Medellín-Colombia. Correos: *jesus.vargas@udea.edu.co, *lyda.contreras@udea.edu.co, *tsbienestardeingenieria@udea.edu.co *bienestarude@udea.edu.co

RESUMEN

Los estudiantes del modelo presencial han tenido que enfrentarse a cambios en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. La forma de relacionarse con sus profesores y compañeros, la comunicación, la didáctica y los métodos de enseñanza a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han variado sustancialmente, a lo cual se han sumado las particularidades psicosociales y socioeconómicas que ha traído la contingencia actual por la covid-19, que pueden generar reacciones de frustración, soledad, aislamiento, necesidad de adaptación o deserción.

El objetivo de este artículo es presentar la adopción e incorporación de experiencias de bienestar y acompañamiento estudiantil, que últimamente han sido aplicadas en la modalidad virtual, a la modalidad presencial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. Para ello se han establecido rutas de trabajo por parte de los profesionales de la Unidad de Bienestar con el apoyo tecnológico de la Unidad de Virtualidad. Para ello se realizó una encuesta para medir la percepción de los estudiantes atendidos, y se puede evidenciar una respuesta positiva a los servicios brindados desde la Unidad de Bienestar para acompañar esta contingencia sanitaria a través de las TIC.

Palabras clave: acompañamiento estudiantil, bienestar virtual, deserción, reactivo, proactivo.

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Bienestar Universitario de la Universidad de Antioquia busca acompañar a los estudiantes, docentes y empleados en su proceso laboral o académico con el fin de generarles mejor calidad de vida, formación integral y sentido de comunidad a través de diferentes programas y servicios que se planean desde los departamentos de Desarrollo Humano, Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad y Deportes, con la participación activa de las unidades académicas a través de las coordinaciones de bienestar ubicadas en las sedes de Medellín y las regiones.

La Unidad de Bienestar de la Facultad de Ingeniería nació de la necesidad de enfocar esfuerzos y recursos en el acompañamiento e implementación de programas para satisfacer los intereses de los estudiantes de pregrado en modalidad presencial de la Facultad y potenciar sus talentos y aptitudes. Es un grupo multidisciplinar que involucra profesionales en trabajo social, psicología, comunicación social, deportes y cultura. En el desarrollo de su formación, los estudiantes de ingeniería enfrentan múltiples desafíos, que incluyen dificultades académicas y situaciones personales que afectan su desempeño.

Con la creación y consolidación de la oferta de programas académicos en modalidad virtual, en la Facultad se identificaron necesidades particulares de atención a los estudiantes de esta modalidad tras analizar los resultados de deserción y lo que ellos manifestaban, pues no se sentían parte de las dinámicas propias de la Facultad y la Universidad debido a que las acciones de acompañamiento no logran permear totalmente a dicha población por las características propias de su modalidad. Por este motivo, en 2014 se creó una estrategia de *bienestar virtual*, vista como una ampliación de la oferta de servicios del Programa de Promoción de la Salud y Prevención de la

Enfermedad, que buscaba llegar a estos estudiantes a través de las TIC para acompañarlos en sus procesos académicos y en su orientación personal y su psicoorientación, teniendo en cuenta las necesidades y particularidades propias de su modalidad (figura 1).

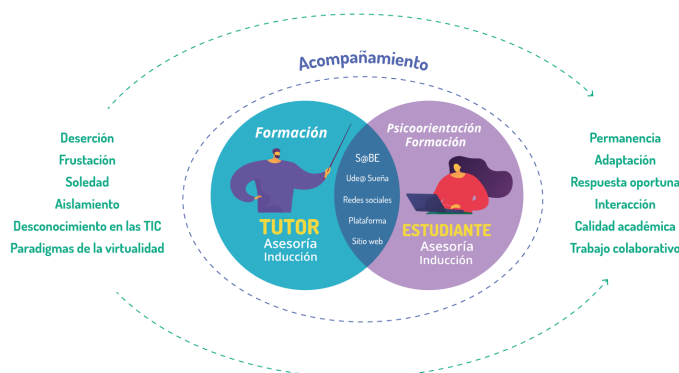


Figura 1. Modelo de bienestar virtual (2014).

Acorde con lo anterior, en este trabajo se describe la implementación de las estrategias creadas y concebidas para atender estudiantes de programas en modalidad virtual, y que fueron adaptadas para atender a los estudiantes matriculados en programas en modalidad presencial que cursaron el primer semestre del año 2020, usando las TIC como apoyo. Se describen igualmente las estrategias involucradas en este caso de estudio, y se presentan los datos obtenidos mediante encuestas aplicadas a los estudiantes con el objetivo de conocer su percepción de la experiencia con estas estrategias.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL TRABAJO DE BIENESTAR

La importancia de una estrategia de bienestar universitario puede entenderse gracias, entre otros estudios, al realizado por Perdomo y Cañón (2011) [1], en la Universidad UNAD, en el que se mostró que 98% de sus estudiantes manifiestan no solo la necesidad de implementar un sistema universitario de bienestar en línea, sino que es una oportunidad para que todos tengan el derecho a acceder a este servicio.

Ahora bien, el marco de referencia teórica abordado para fortalecer nuestros programas de bienestar virtual ha sido el enfoque humanista, que habla sobre “la experimentación de la deshumanización de la sociedad, en la que se vive la soledad, el temor, el desamor y la ausencia de vinculación (...) que promueven los medios de comunicación y el mundo de internet” (Chica, 2019) [2]. En dicho marco, este enfoque busca orientar a los estudiantes de una manera personal, partiendo de la autorreflexión y el autoconocimiento y buscando que se comporten movidos por el respeto, la solidaridad y la reciprocidad.

“El bienestar, entendido en su sentido de buena vida, es la prioridad que la especie humana busca para todas las personas y, en este caso particular, para los estudiantes universitarios, que desean perfeccionarse en la sabiduría y gozar de los placeres del cuerpo y el espíritu, forjando interacciones personales de sana convivencia que están orientadas a la formación integral en el plano de la ética, la moral, la política, la cultura, la ciencia y la tecnología” (Chica, 2019) [2]. En este sentido, el programa de Bienestar Virtual de la Facultad de Ingeniería busca fortalecer las relaciones constructivas y de cercanía a pesar de la modalidad a distancia, donde se democratiza el acceso a los servicios y se entienden las necesidades particulares de los estudiantes según sus contextos.

3. DESCRIPCIÓN CRONOLÓGICA DE LAS ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS EN LA MODALIDAD VIRTUAL A PARTIR DE LO APRENDIDO EN LA PRESENCIALIDAD

Teniendo en cuenta el propósito de la Unidad de Bienestar de realizar un acompañamiento integral a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje (estudiantes y tutores), que se aborda desde tres puntos de vista —

proactivo, reactivo y sugerido—, el modelo de bienestar virtual se incorporó a las siguientes estrategias validadas en el modelo presencial.

Para el **acompañamiento proactivo** con los estudiantes, en la modalidad virtual se definió a partir de 2014 una estrategia comunicacional digital que contempló el diseño de piezas gráficas para sensibilizar e informar a los admitidos sobre temas tales como el estudio en la virtualidad, el proceso de matrícula y el inicio de clases. Una vez matriculados, se les envía mensajes de bienvenida y, más adelante, de seguimiento y de motivación. Igualmente, en la inducción, y a lo largo del semestre, se hacen visitas a las regiones para realizar con los estudiantes actividades lúdicas y procesos de asesoría presencial. A partir de 2019 el proceso de inducciones se realiza de manera virtual a través de encuentros por la plataforma Zoom. También, desde 2014, se ofrecen talleres reflexivos de psicopedagogía, llevados a cabo en la plataforma Zoom (otrota fue en WizIQ).

En el **acompañamiento reactivo**, el bienestar virtual responde las solicitudes de los estudiantes ofreciéndoles asesorías virtuales, psicoorientación y consultas de cancelación. He aquí las estrategias que integran este apartado:

- **Atención general a estudiantes.** Nuestro correo electrónico es un espacio en el que todos los estudiantes pueden escribir cualquier duda y obtener una respuesta satisfactoria. Se realiza desde la creación de la Unidad de Bienestar virtual en 2014.
- **Psicoorientación.** Acceder a las sesiones con un profesional también es viable para el estudiante en el modelo virtual, pues se aprovecha la facilidad de conectarnos por computador o de hacer una llamada a celular. Se lleva a cabo desde la creación de la Unidad de Bienestar virtual.
- **Talleres psicopedagógicos.** Convertir estos talleres a la virtualidad fue sencillo, ya que herramientas como WizIQ y Zoom permiten replicar mucho el trabajo de un salón de clase. Se realizan desde la creación de la Unidad de Bienestar virtual.
- **Asesoría de cancelación.** La asesoría de cancelación va más allá de dar las indicaciones correctas sobre la manera de efectuar el proceso de cancelación o los detalles que se deben tener en cuenta. También implica conversar acerca de la decisión a tomar, si es la única posibilidad que encuentra el estudiante o si hay otras posibilidades. Se realiza desde la creación de la Unidad de Bienestar virtual.
- **Talleres académicos.** Son un contenido en el que los tutores y los monitores acompañan cada taller, mientras que el equipo de profesionales de bienestar apoya los aspectos de organización y logística. Tenemos dos estrategias: (a) **Recarga matemática**, que consiste en una serie de talleres de materias básicas del primer semestre del tronco común en ingeniería, ofrecidas a los estudiantes admitidos para mejorar y pulir sus habilidades en este tema; se creó en el semestre 2018-1. (b) **Nívelate online**, consistente en talleres para una necesidad concreta, cuyo fin es ser una alternativa a las monitorías, ya que son sobre un tema específico para resolver dudas o para prepararse antes de un parcial en aquellos contenidos temáticos que se van a evaluar; comenzó en el semestre 2019-2.
- **Monitorías de acompañamiento virtual en ingeniería (AVI).** Son espacios recurrentes con horarios fijos en la semana, que buscan proporcionar un espacio extra para que los estudiantes de determinada materia encuentren apoyo por un monitor. Se realizan desde la creación de la Unidad de Bienestar virtual.
- **Grabaciones.** Las grabaciones son un servicio que es posible gracias a la virtualización de los contenidos. La mayoría de nuestros encuentros quedan grabados, por lo cual siempre hay una oportunidad para volver a verlos a través de un repositorio que se ha ido consolidando. Se crearon en el semestre 2017-2.
- **Youtubers con bienestar.** Buscan replicar las experiencias y contenidos que hacen los *youtubers*, pero con un contenido académico y de bienestar. Son una manera de llegar a los estudiantes por medio de personajes (como Macarena) que les sean más familiares y amigables. Empezaron a funcionar en el semestre 2019-1.
- **Deportes electrónicos (e-games).** Surgieron como una posibilidad dentro de la misma virtualidad y su objetivo es poder ofrecer un espacio de sano esparcimiento para los estudiantes, además de estimular el pensamiento estratégico, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Se crearon en el semestre 2020-1.

El **acompañamiento sugerido** en ambos casos es el que obedece a una sugerencia del coordinador, de uno o varios estudiantes o del tutor.

Toda la estrategia de bienestar virtual ha incorporado herramientas TIC como apoyo para llevar los programas a estudiantes y tutores. La utilización del correo electrónico para lograr una comunicación directa con todos las instancias es la columna vertebral, tanto como los servicios de videoconferencia dados mediante Zoom (anteriormente fue por WizIQ) para llevar los contenidos psicopedagógicos ofrecidos por los integrantes de bienestar, así como los académicos, que son ofrecidos por los monitores de acompañamiento virtual de Ingeniería. Además, plataformas como Moodle han permitido crear y sostener talleres y cursos para la virtualidad, como por ejemplo los cursos “Aprendiendo a estudiar en la virtualidad” para estudiantes y “Aprendiendo a enseñar en la virtualidad” para tutores.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE LA VIRTUALIDAD A LA PRESENCIAL A RAÍZ DE LA PANDEMIA

Debido a la contingencia ocasionada por la covid-19, los profesionales de la Unidad de Bienestar que se enfocaban en los programas presenciales incorporaron acciones para atender a sus estudiantes de manera más eficiente y global, gracias a la experiencia que se ha adquirido en la modalidad virtual.

- **Utilización del correo electrónico como medio de comunicación directa con los estudiantes.** Esta herramienta permite comunicarse directamente con ellos, además de que hace posible guardar y organizar cada una de las peticiones. Así pues, en el cambio hacia la virtualidad de los programas presenciales se requirió abrir mucho más este canal de comunicación, ya que anteriormente era el estudiante quien se acercaba de manera presencial a la Oficina de Bienestar para recibir asesoría.
- **Utilización de programas de *webconference*, como Meet y Zoom, para realizar actividades académicas con tutores académicos.** Fue necesario crear espacios virtuales para que los diferentes programas y actividades pudieran continuar, en especial la labor de los tutores académicos y de estudiantes voluntarios que enseñan a sus pares sobre un tema específico.
- **Inducción virtual.** Uno de los grandes eventos que tiene la Unidad de Bienestar es todo el tema de las inducciones de los estudiantes nuevos. Para la Unidad de Virtualidad ya habíamos tenido experiencias de trasladar un proceso presencial a espacios virtuales, así que apoyamos el proceso de creación y gestión de los diferentes espacios ajustándolos a las necesidades de cada contenido, por ejemplo encuentros con grupos pequeños establecidos por Zoom y eventos masivos coordinados ya sea por YouTube o por Facebook Live, con lo cual se posibilitó el acceso y el alcance de las diferentes actividades a los estudiantes (figura 2).



Figura 2. Inducción vía Streaming a estudiantes nuevos de la Facultad de Ingeniería, periodo 2020-1

- **Repositorio de talleres académicos.** Las grabaciones se convirtieron en una forma de llegar al estudiante, pues esta alternativa responde muy bien en la virtualidad. Como resultado de esta experiencia, en la presencialidad replicaron la idea de tener los enlaces disponibles de los encuentros virtuales que realizaban. Al día de hoy, las dos modalidades trabajan en proyectos para crear un banco de videos de materias en las que hay mayores dificultades, con contenidos creados por nuestros monitores y tutores.

- **Preparación y atención al admitido.** En la virtualidad contamos con una serie de talleres académicos en los que buscamos que los admitidos fortalezcan y mejoren sus habilidades en las materias de matemáticas básicas, a los cuales llamamos “recarga matemática”. Además de lo anterior, también ofrecemos cursos de capacitación en manejo de plataformas virtuales, como “Aprendiendo a estudiar en la virtualidad”, e igualmente, de parte de la Facultad, cursos nivelatorios, que son materias de los primeros semestres para que los admitidos tengan la oportunidad de adelantarse antes de entrar a su semestre como tal.

El intercambio entre la modalidad virtual y la presencial ha permitido que algunos procesos que se tenían antes mejoraran o se beneficiaran con nuevas perspectivas de trabajo y de alcance. Podemos decir que el éxito y el mejoramiento de ambas unidades se han alcanzado gracias a ese trabajo conjunto y a la comunicación, que ha permitido explorar y ejecutar proyectos en los cuales cada área va dando su conocimiento y experiencia para enriquecer cada proyecto (figura 3).

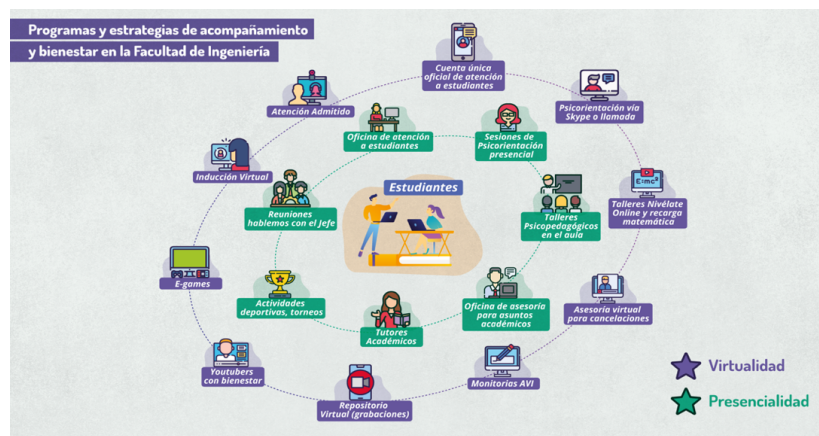


Figura 3. Ciclo de programas y estrategias de acompañamiento y bienestar en la Facultad de Ingeniería.

5. RESULTADOS

Los servicios de Bienestar han sido compartidos con nuestros estudiantes de la modalidad presencial vinculados en el periodo académico 2019-2. A 6588 estudiantes matriculados se les enviaron herramientas para afrontar el cambio de la modalidad presencial a la virtual, con recursos como talleres, grabaciones de los mismos, monitorías AVI, invitaciones a talleres de hábitos de estudio y líneas de atención en psicoorientación y asesorías en garantías académicas, tratando siempre de que esta comunicación con ellos fuera constante para acompañarlos a finalizar satisfactoriamente el semestre. De la población total de estudiantes en esta modalidad, 529 solicitaron acompañamiento específico en alguno de los servicios de la Unidad de Bienestar. Al finalizar el período académico en mención, y con el fin de evaluar la percepción del acompañamiento de la Unidad de Bienestar en época de pandemia, se envió a través de correo electrónico la encuesta “Servicios de bienestar” a los 529 estudiantes atendidos; del total de la población atendida, 110 estudiantes respondieron la encuesta.

A continuación presentamos los resultados de la percepción de los 110 estudiantes que respondieron la encuesta.

Al realizar el primer análisis para el grupo de estudiantes atendidos, se observó que 67,9% de los encuestados valoraron como positiva la atención por correo electrónico, que fue el medio prevaleciente para dar las asesorías que normalmente eran presenciales. Igualmente, 12,3% expresaron que les gustó más la atención vía correo electrónico que de manera presencial, ya que prescinde de la movilidad y optimiza el tiempo para realizar su solicitud, además de que, a través de la solicitud escrita, se puede expresar mejor el mensaje, mientras que 9,4% dijeron que no les gustó esta forma de atención, pues las demoras en los tiempos de respuesta son grandes comparados con las asesorías presenciales, que suelen ser inmediatas (figura 4). Al respecto, un estudiante afirmó lo siguiente: “Fue una buena adaptación a la virtualidad, aunque en la presencialidad se resuelven las dudas de mejor manera”. Esta observación, por supuesto, es muy valiosa, pues nos permite reconocer la agilidad

con que se tomaron medidas para suplir las atenciones sin perder de vista la importancia que para los estudiantes tiene el contacto presencial.

¿Cómo se sintió con la atención vía correo electrónico?

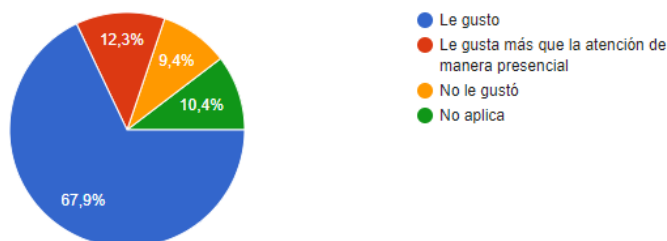


Figura 4. Porcentaje de respuestas sobre la atención vía correo electrónico.

Por su parte, la respuesta porcentual sobre los talleres “Nívelate” muestra como resultado que 66,3% de los estudiantes encuestados consideran apropiados los talleres y las herramientas utilizadas para este fin. Al respecto, manifiestan que “es un acompañamiento al que no están acostumbrados, pero aun así pueden sacarle el mejor provecho”. Así pues, esta herramienta de talleres virtuales y de repositorio de talleres grabados se convierte en una fuente de consulta y de apoyo importante de ahora en adelante.

A su vez, aquellos a quienes no les gustó la modalidad o las herramientas (16,3%) dijeron que esta asesoría presenta una dificultad que está ligada a una conexión deficiente a internet, o que, por un motivo u otro, no pudieron adaptarse a esta estrategia virtual. Además, se encontró que 17,3% de los estudiantes no asistieron a los talleres “Nívelate” con Bienestar (figura 5).

¿Considera que los talleres que se realizan a través de las herramientas como Meet y Zoom cumplen con sus necesidades de afianzamiento y aprendizaje?

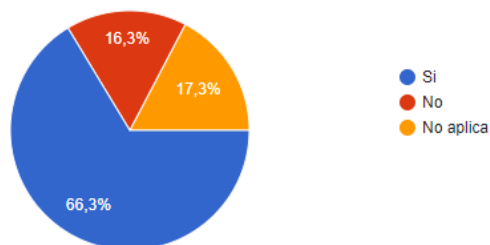


Figura 5. Porcentaje de respuestas sobre talleres en Meet y Zoom.

Es importante manifestar que aunque el servicio de psicoorientación ha sido presencial siempre, el cambio a la modalidad virtual ha sido satisfactorio. Para corroborarlo, basta con decir que 62,7% de los estudiantes manifestaron sentirse satisfechos con la atención que recibieron con esta nueva modalidad, e incluso algunos comentaron la importancia de la calidez que ofrecen los profesionales encargados de este servicio, lo cual los hace sentir más cómodos. Además, mediante esto último logramos evidenciar que este tipo de comportamiento tiene una gran importancia para el estudiante, ya que el éxito no depende solamente de la herramienta utilizada para comunicarse, sino de quien transmite por medio de ella. Al respecto, uno de los estudiantes dijo: “El acompañamiento de Bienestar me parece excelente; comprenden lo que vivimos y tratan de ayudarnos al

máximo. Muchas gracias por todo”. Estas opiniones nos permiten avanzar no solo en el afianzamiento del servicio, sino en la mejora constante para que se adapte a las realidades de nuestros estudiantes.

No obstante lo anterior, 7,2% de los estudiantes manifestaron que se sintieron insatisfechos con la psicoorientación, debido a que sienten la necesidad del contacto presencial con el profesional que acompaña dicho proceso. Uno de ellos, por ejemplo, manifestó lo siguiente: “Emocionalmente, hablar con una persona de manera personal es una necesidad que tiene que ver con el contacto físico”. Como puede evidenciarse entonces, este tipo de testimonios confirma el arraigo que se tiene con la atención presencial en temas de tipo psicológico, lo cual es válido dado que la empatía psicólogo-paciente se hace más accesible a la hora de tener atención frente a frente. Es de mencionar que 30,1% de quienes contestaron la encuesta no utilizaron el servicio de psicoorientación (figura 6).

¿Cómo se sintió con el acompañamiento de Psicoorientación a través de herramientas TIC?

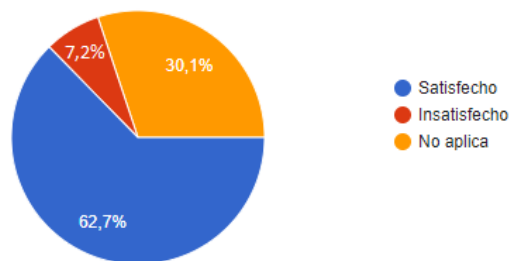


Figura 6. Porcentaje de respuestas sobre cómo se sintió el estudiante con el acompañamiento de psicoorientación a través de las TIC.

Sobre la pregunta referida al tema de *e-games* (juegos electrónicos), notamos que a 41,9% de los encuestados estas actividades les son indiferentes (en realidad, habría que decir que fueron 70,9%, pues es de esperar que quienes contestaron “no aplica, es decir, 29%, no están interesados en este tema) (figura 7). Sin embargo, estas respuestas no causan extrañeza, ya que la estrategia ha empezado a marchar desde hace solo seis meses, o sea que todavía es muy nueva. Aún así, valoramos que un poco más de 21,5% (sumando aquellos a quienes les gustó la asesoría virtual en estos temas y a los que les gustó incluso más que la asesoría presencial) hayan expresado su agrado, al manifestar, por ejemplo, que “es diferente y divertida”, o que es una “oportunidad para distraerse y conocer personas de la U”. Nuestro sentir es que estos espacios pueden brindar otras alternativas de sano entretenimiento dentro de la Universidad y son una oportunidad para los estudiantes de compartir con sus compañeros aquello que les agrada. Con estos resultados podemos entender que aún hay mucho trabajo por realizar y aprender en esta estrategia.

¿Cómo se sintió con las actividades deportivas a través de estrategias como e-games?

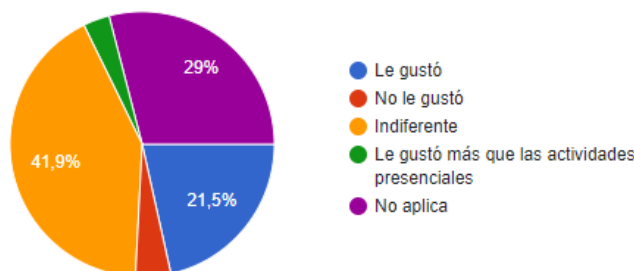


Figura 7. Porcentaje de respuestas sobre cómo se sintieron los estudiantes con el acompañamiento de psicorientación a través de las TIC.

6. CONCLUSIONES

Ahora podemos comprender más que nunca que los espacios de la virtualidad y la presencialidad son diferentes, razón por la cual se debe trabajar en equipo y adoptar las experiencias que cada modelo puede aportar al otro; ese trabajo mancomunado podrá beneficiar ambas modalidades por igual.

Cabe destacar que si los profesionales tienen una postura de atención y comunicación más cálida y común hacia los estudiantes, estos sienten que desde el otro lado de la pantalla hay alguien que recoge sus sentimientos y peticiones y les ofrece su más sincera ayuda. Sin duda, este aspecto es de suma importancia, pues desencadena una respuesta positiva a los servicios brindados desde la Unidad de Bienestar para acompañar la contingencia sanitaria que se está viviendo.

Podemos decir también que las TIC desempeñan un papel fundamental en la ampliación de la cobertura de nuestros servicios y en la democratización del acceso a los mismos. Internet y los aparatos electrónicos nos permiten estar más en contacto con nuestros estudiantes y ofrecerles propuestas a su medida. En el futuro mediano planeamos incluir los componentes culturales y de creación, en los que los estudiantes pueden aprender sobre música, pintura o fotografía, logrando así trasladar otros contenidos y ampliar nuestros horizontes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Perdomo Vargas, M. y Cañón Rodríguez, V. “Virtual, una estrategia para el fortalecimiento de la comunidad unadista con el uso de las TIC”. Revista de Investigaciones UNAD, 10(2), (2011).

[2] Chica Caña, F. Una perspectiva renovada del enfoque de bienestar. En: Referentes para una mirada actualizada del bienestar universitario en el contexto de la educación a distancia y virtual. Bogotá: Ediciones EAN, 175-214 (2019).

La observación estructurada de la práctica clínica. Una experiencia de innovación docente en estudiantes de Enfermería

Daniela-Celia Montesdeoca-Ramírez^a, Carmen-Nieves Hernández Flores^b, Carmen-Delia Medina-Castellano^a,

^aDepartamento de Enfermería, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; ^bDepartamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

Una de las ideas clave del nuevo enfoque de evaluación en Educación Superior, es la participación de los estudiantes en la evaluación, ya que sólo de esta manera serán conscientes de sus fortalezas y debilidades, y podrán adoptar una actitud activa para mejorar su aprendizaje. En este estudio se analiza la observación estructurada de la práctica clínica, como una herramienta adecuada en el marco de una evaluación formativa, con el objetivo de determinar si es viable y factible su aplicación en un contexto real de aprendizaje, como es la práctica clínica. Para ello se realizó un estudio descriptivo. Se realizaron 66 observaciones del desempeño en distintos entornos clínicos sin obtener diferencias entre estos. El observador fue siempre el profesorado de prácticas clínicas. El tiempo promedio de implementación fue de 14,3 minutos y de feedback de 9,8 minutos. La satisfacción en su uso fue alta tanto para el profesorado como para el alumnado, generándose una devolución formativa donde los estudiantes pusieron de manifiesto los aspectos positivos y negativos durante este encuentro clínico.

Palabras clave: observación estructurada práctica clínica, educación enfermera, Mini-CEX, enfermería, prácticum, evaluación formativa, aprendizaje participativo.

1. INTRODUCCIÓN

La práctica clínica es el escenario que aproxima al estudiante de enfermería al mundo profesional y le permite aprendizajes reflexivos y profundos en contextos reales. Su importancia tiene reflejo en el peso específico que posee en el currículo de la titulación, según las recomendaciones del espacio europeo de educación superior (EEES). Como señala Zabalza¹, entendemos el Prácticum como “*el periodo de formación que pasan los estudiantes en contextos laborales propios de la profesión: en fábricas, empresas, servicios, etc.; constituye, por tanto, un período de formación (...) que los estudiantes pasan fuera de la Universidad trabajando con profesionales de su sector en escenarios de trabajo reales*”.

En las profesiones sanitarias de manera general, y en la enfermería de manera particular, se dan razones más que suficientes para abordar la cualificación basada en las competencias que el estudiante debe adquirir antes de enfrentarse a situaciones asistenciales reales, tanto en el Prácticum Clínico tutelado, como una vez que desarrolle su actividad profesional

La ORDEN CIN/2134/2008², de 3 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión enfermera, describe 18 competencias generales y un listado de competencias específicas de formación básica común y de ciencias de la enfermería, definiendo las prácticas tuteladas como: “*prácticas preprofesionales, con una evaluación final por competencias, que permitan incorporar los valores profesionales, competencias de comunicación asistencial, razonamiento clínico, gestión clínica y juicio crítico, integrando en la práctica profesional los conocimientos, habilidades y actitudes de la Enfermería, basados en principios y valores, asociados a las competencias descritas en los objetivos generales y en las materias que conforman el Título*”. En este contexto, la evaluación de la competencia clínica constituye un importante elemento de la formación en el Grado de Enfermería, y está vinculado a la experiencia directa donde se adquiere conocimiento a través de la misma. Se trata de un aprendizaje continuo, que implica una transacción entre personas y ambiente, y es de tipo experiencial, reflexivo, activo o simplemente basado en la observación, entre otros, de modo que permite generar un aprendizaje significativo en el estudiante.

Zabalza³ señala que reflexionar no es simplemente contar la propia experiencia (a través de diarios) sino ser capaz de llegar más allá de la experiencia vivida, saber descodificarla, valorarla e integrarla en los propios esquemas cognitivos. Esta reflexión se puede realizar de forma inmediata o más tardíamente, ya sea en entornos clínicos reales, en entornos simulados

o en situaciones de Role-Playing. Este modelo de aprendizaje permite, por medio de la observación estructurada, realizar una evaluación formativa en la práctica clínica.

El nuevo paradigma educativo, basado en el aprendizaje y en la adquisición de competencias, persigue optimizar la preparación de los estudiantes. Para Blay⁴, la universidad con su actividad docente pretende formar sujetos competentes profesionalmente, entendiendo como tal el “grado en que un sujeto puede utilizar sus conocimientos, aptitudes, actitudes y buen juicio asociados a su profesión, para poder desempeñarla de manera eficaz en todas las situaciones que corresponden al campo de su práctica”. Si el EEES apuesta por las competencias como el nuevo paradigma formativo ¿cómo llevar a cabo esta tarea con las formas tradicionales de evaluación? Si tenemos en cuenta lo dicho hasta ahora, la evaluación de la adquisición de competencias requiere valorar desempeño de los estudiantes en los contextos clínicos reales. Es posiblemente el Prácticum, y la evaluación formativa y directa de las conductas de los estudiantes, la clave para poder responder a la pregunta de si el alumno es “competente” para afrontar una situación tal y como los estándares profesionales indican.

La evaluación de la práctica se corresponde con lo que Miller⁵, en su modelo piramidal, señala como «hacer»; por tanto, solo se puede evaluar «en acción», integrando saberes abstractos (conocimientos), de saber hacer (habilidades), de saber estar (actitudes y comportamientos), o de saber ser (ética y valores). Solo se puede evaluar en tanto que haya actividades que demuestran que se puede llevar a cabo. La evaluación formativa, usando la observación estructurada de la práctica clínica o Mini-CEX^{6,7}, correspondería al cuarto nivel de la pirámide de Miller (*hacer*), se trata de una herramienta validada que integra la observación directa y un feedback inmediato en la evaluación del desempeño profesional.

Con este trabajo se pretende:

1. Analizar la implementación de la observación estructurada, durante el aprendizaje en el contexto de la práctica clínica.
2. Conocer la satisfacción de los agentes implicados, estudiantes y profesores, en su implementación.
3. Conocer si es factible su uso como herramienta en la evaluación formativa en contextos reales de aprendizaje
4. Identificar la valoración de competencias clínicas en los estudiantes de 4º curso de Enfermería.

2. METODOLOGÍA

Estudio descriptivo transversal. La población objeto del estudio fueron los estudiantes de Enfermería de la ULPGC, matriculados en la asignatura de Prácticum V, durante el curso académico 2019/2020. Desde la coordinación de la asignatura y tras mantener una sesión informativa con el profesorado, se realizó una propuesta de evaluación formativa, que contempló la observación estructurada, como herramienta validada^{6,7}, para evaluar el desempeño del estudiante de Enfermería en el entorno de la práctica clínica. Con ello se pretendía dar respuesta a la valoración del aprendizaje “in situ”, contemplado en el proyecto docente de la asignatura (30% de la calificación). Por otro lado, los estudiantes fueron informados en la tutoría inicial del uso de esta herramienta formativa, y también lo fueron por parte de los tutores clínicos, estando, además, su contenido disponible en el aula virtual de la asignatura. El periodo de evaluación fue del 5 de febrero al 13 de marzo de 2020.

Las variables cualitativas se resumieron en frecuencias y porcentajes. Debido a la falta de normalidad de las variables cuantitativas se describieron con la media y un intervalo de confianza al 95%, usando las técnicas bootstrap (B=10000). Los porcentajes se compararon usando el test de Chi-cuadrado. Para comparar las medianas el test de Wilcoxon para datos independientes. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Los datos se analizaron utilizando el R⁸ versión 3.6.3.

3. RESULTADOS

El total de estudiantes matriculados en la asignatura Prácticum V en el curso 2019/2020 fue de 137. Estos estudiantes cursaron la asignatura en modalidad presencial, antes de ser decretado el periodo de alerta sanitaria por la pandemia COVID-19. De estos, fueron evaluados con el instrumento propuesto 66 estudiantes (participación del 48,2%). Todos los participantes tienen un aprendizaje tutorizado evidenciado durante todo el periodo del aprendizaje en el entorno clínico (tutoría inicial-intermedia y final).

Se analizaron las 66 observaciones de desempeño en: 5 consultas de enfermería (5,6%), 1 en domicilio (1,1%), 39 en unidades de hospitalización (43,3%) y 45 en servicios especiales (50%). El nivel de complejidad de la actividad asignada, para realizar esta evaluación formativa fue: baja (3%), moderada (47%) y alta (50%).

Los resultados de las observaciones de desempeño para cada dimensión de la observación estructurada según las categorías: óptimo (7, 8 y 9), satisfactorio (4, 5 y 6) e insatisfactorio (1, 2 y 3) se presentan en la Tabla 1. Sin obtener diferencia significativa según el entorno clínico donde el estudiante fue evaluado.

Tabla 1. Resultados de la observación del desempeño

	Insatisfactorio	Satisfactorio	Óptimo
Componente competencial	n(%)	n(%)	n(%)
Anamnesis - Entrevista clínica	1 (1,5)	16 (24,2)	49 (74,2)
Exploración física - Valoración de Enfermería	1 (1,5)	22 (33,3)	43 (65,2)
Profesionalismo	1 (1,5)	7 (10,6)	58 (87,9)
Juicio clínico - Diagnóstico de Enfermería	1 (1,5)	18 (27,3)	47 (71,2)
Habilidades comunicativas - Asesoramiento	1 (1,5)	18 (27,3)	47 (71,2)
Organización y eficiencia	1 (1,5)	11 (16,7)	54 (81,8)
Valoración global - Competencia clínica global	1 (1,5)	6 (9,1)	59 (89,4)

La frecuencia de descriptores no evaluables fue nula. La calificación media obtenida fue 2,5 con un intervalo de confianza del 95% de [2,42-2,53]. No se observó diferencia significativa entre las unidades de cuidados donde se realizó la observación.

Con respecto a los aspectos positivos percibidos de esta evaluación formativa: el 13,6% no percibe ninguno; un 7,6% valoran positivamente la responsabilidad delegada; el 47% destaca la necesidad de mejorar el nivel de conocimientos teóricos y para el 31,8% esta evaluación le ha permitido tomar conciencia de las debilidades en su proceso de aprendizaje. Tras ser evaluados el 85,1% señala como aspecto a mejorar conseguir la capacitación de integrar el aprendizaje teórico en el contexto de la práctica clínica.

El tiempo promedio de implementación de este instrumento de evaluación fue de 14,3 minutos con un intervalo de confianza al 95% de [12,9-17,5] y de feedback de 9,8 minutos con un intervalo al 95% de [8,8-10,9]. La satisfacción en su uso fue alta, tanto por parte del estudiante como de profesores (escala analógica visual, 8,2 intervalo al 95% [7,6-8,7] para estudiantes y 8,8 con intervalo de confianza al 95% [8,1-9]). Se observó diferencia significativa ($p=0,0385$) del tiempo de implementación según el centro siendo mayor en los centros de salud que en las unidades de hospitalización. Para el resto de medidas no se observó diferencias significativas debidas a la unidad de cuidados.

4. DISCUSIÓN

La evaluación es una parte esencial, integrada en el proceso enseñanza-aprendizaje. Uno de los planteamientos clave del nuevo enfoque de evaluación en EEES es la participación de los estudiantes en dicha evaluación, ya que sólo de esta forma los estudiantes serán conscientes de sus fortalezas y debilidades, asumirán sus carencias y podrán adoptar una actitud activa orientada hacia aprendizajes profundos, reflexivos y activos.

Evaluar la práctica clínica es una actividad compleja, al tener lugar en un escenario real que no siempre está bien controlado, determinado por la atención sanitaria que se presta a la población, y en el que la incertidumbre no es un elemento extraño. Por ello, se precisa evaluar no solo las habilidades clínicas, sino también dimensiones como: las actitudes, los comportamientos, la comunicación, los valores, entre otros componentes de la práctica competencial. No obstante, a pesar de esa dificultad, podemos recurrir a distintos modelos como el planteado en nuestro estudio, es decir, la observación estructurada de la práctica clínica que permite además un feedback inmediato. Este estudio describe la primera implementación de esta herramienta para evaluar las competencias clínicas en estudiantes de Enfermería de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Solano et al.⁹ señala que el tutor, o en este escenario el profesorado de prácticas clínicas, debe estar preparado para afrontar y reconducir todo tipo de situaciones que se les planteen a los estudiantes, desde las más convencionales y rutinarias, hasta las emergentes, la más inadvertidas e imprevisibles, invitando a la reflexión durante el proceso. En nuestro estudio destaca que solo el 48,2% tiene un aprendizaje tutorizado, dato que coincide con otro estudio realizado en el mismo contexto de aprendizaje durante el curso 2018/2019, donde más del 52,1% del estudiantado manifestaba que no contaban con tutorías que facilitaran aprendizajes significativos¹⁰. En este mismo estudio, solo el 29,7% del alumnado manifestó que su aprendizaje en este contexto contenía elementos innovadores y solo el 7,7% opinó que el sistema de evaluación actual,

basado en la elaboración de informes, reflejaban el aprendizaje adquirido. La tutoría es un espacio que contribuye a la reflexión, a la crítica y a la participación, determinantes de aprendizajes significativos y autónomos por parte del estudiante.

Tras analizar este resultado, nos planteamos si la evaluación que estamos haciendo es adecuada a nuestro propósito de aprendizaje en este contexto. Creemos que adoptar un enfoque que incluya la evaluación formativa, y no solo sumativa, proporcionaría al estudiante un feedback inmediato, facilitando la reflexión sobre sus debilidades y fortalezas y permitiéndole analizar su progreso. Esto contribuiría a promover la participación del alumnado en su proceso de enseñanza-aprendizaje, con una evaluación más objetiva, sistemática, fácil de implementar y con aceptación por parte de todos los agentes implicados en dicha evaluación.

La observación estructurada de la práctica clínica o Mini-CEX permite la evaluación formativa en distintas dimensiones como: la habilidad para conducir la entrevista clínica, la habilidad para realizar la valoración y/o exploración física, profesionalismo, criterio clínico, habilidades comunicativas, asesoramiento y organización, en definitiva, la competencia clínica global¹¹. Aunque se trata de una herramienta creada inicialmente para evaluar a residentes de medicina, su empleo se ha trasladado a otras especialidades: farmacia, odontología, enfermería y veterinaria, manteniendo las características de validez y fiabilidad observadas en su uso¹².

En el ámbito de la formación enfermera, su implementación no parece haber seguido el mismo camino que otras áreas disciplinares, siendo mayoritariamente usado en la formación de postgrado, pero sin que se hayan aportado evidencias de su efectividad a los fines perseguidos. Solo hemos encontrado un estudio realizado en la formación de matronas¹³, donde se justifica su uso para dar respuesta a la necesidad de mejorar la retroalimentación con los estudiantes en el entorno de la práctica clínica y en el marco de una evaluación formativa. Las dimensiones de profesionalismo y organización y eficacia obtuvieron una mayor puntuación (óptima), sin diferencia entre los distintos entornos clínicos y la menor se obtuvo en la exploración física y/o valoración enfermera, dato que coincide con otros autores, aunque en formación de pediatras¹¹.

En nuestro trabajo se consideró de vital importancia que los profesores de prácticas clínicas se involucraran en el uso y aceptación de esta herramienta, obteniendo una satisfacción alta en el uso de la misma. Su uso también resultó altamente satisfactorio para los estudiantes, lo cual se puede traducir en el valor añadido de esta herramienta, ya que aporta aspectos positivos para estudiantes y profesores. Otro aspecto que se analizó fue el tiempo promedio de implementación y feedback, cuestiones que resultan determinantes para favorecer su implementación de manera sostenida en el tiempo por su aceptación y viabilidad, resultados que coinciden con los hallazgos de otros autores^{11,12}. Con respecto al tiempo destinado al feedback, estaría condicionado por las necesidades de cada estudiante y por la tutorización personalizada. Destacar que el grado de desempeño observado fue alto, lo cual puede estar relacionado con el nivel de formación esperado en estudiantes de enfermería de 4º curso, aunque el nivel de complejidad de los casos observados fue alto, solo en el 50% de las observaciones, dato que contrasta con el nivel de aprendizaje esperado de estos estudiantes (último nivel de aprendizaje)

Tras esta evaluación formativa, cabe resaltar que el 85,1% del alumnado señala como aspecto a mejorar adquirir la capacitación necesaria para integrar el aprendizaje teórico en el contexto de la práctica clínica, lo que resulta coincidente con los datos obtenidos en un estudio anterior¹⁰, donde solo el 33,5% de los encuestados había podido integrar los conocimientos teóricos en la práctica clínica. Tal vez, esto estaría relacionado con determinantes del aprendizaje crítico, con la relación, disponibilidad y formación del tutor y con factores ambientales y humanos propios de la unidad de cuidados donde tiene lugar el aprendizaje.

Los resultados de este trabajo nos permiten concluir su viabilidad en nuestro medio, aun considerando que está sujeto a notables limitaciones y sesgos relacionado con el diseño del estudio. Por un lado, no se dispone de estudios donde esta herramienta se haya usado en estudiantes de pregrado de enfermería lo cual dificulta realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos. Por otro lado, estas observaciones han sido realizadas por el tutor clínico responsable de la evaluación del estudiante, los cuales carecían de experiencia previa en el uso de esta herramienta, a pesar de las reuniones mantenidas durante el proceso. El número de observaciones realizadas podría determinar la precisión, consistencia y validez interna de esta herramienta. Diversos autores¹⁴ sugieren que se deben realizar más de tres observaciones y que los encuentros deben ser múltiples, en diferentes escenarios y con diferentes observadores, ya que esta variabilidad tendría mayor impacto docente y daría a la herramienta mayor fiabilidad; sin embargo, el objetivo inicial no era conocer la fiabilidad de la misma, sino aportar un instrumento objetivo a la evaluación del aprendizaje in situ, recogido en la guía docente de la asignatura Prácticum V.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran:

- La alta viabilidad (o factibilidad) de la observación estructurada como método para evaluar el nivel competencial en la práctica clínica, en lo que se refiere al tiempo de dedicación y satisfacción de los actores implicados, ya que es una herramienta que se puede adaptar a las características específicas del aprendizaje en contextos reales y complejos como son las prácticas clínicas.
- La dificultad expresada por el 85% de los estudiantes para integrar el aprendizaje teórico en contexto reales de aprendizaje.
- La necesidad de hacer mejoras en aspectos como: la entrevista clínica, la exploración física, la capacidad diagnóstica y las habilidades comunicativas.

Implicaciones para la práctica educativa:

- Sería de interés ampliar la experiencia e implementar esta herramienta de una manera sistemática y regular para conocer su efectividad y utilidad en el contexto de la práctica clínica. Su uso desde niveles iniciales, permitiría analizar y adaptar dicho instrumento a la formación específica del profesional de enfermería, fomentando un modelo participativo en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Enfermería y aportando mayores y mejores evidencias de la adquisición de competencias clínicas.
- Evaluar el desempeño requiere de contextos reales y no simulados. Es necesario corresponsabilizar al estudiante de su propia formación, en el marco de un modelo participativo educativo integral basado en competencias. En esta línea, la observación estructurada también puede ser útil como instrumento de evaluación por pares, de modo que los estudiantes puedan recibir también feedback de sus compañeros y, a la vez, reflexionar sobre su propia práctica al analizar la de otros.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Zabalza, M. Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea. pp. 45 (2003)
- [2] Ministerio de Ciencia e Innovación. ORDEN CIN/2134/2008, de 3 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de enfermero. Boletín Oficial del Estado, de 19 de julio de 2008, núm. 174 pp. 2008, 31680 – 31683, <<https://www.boe.es/boe/dias/2008/07/19/pdfs/A31680-31683.pdf>> (28 de agosto de 2020)
- [3] Zabalza, M. El Prácticum en la formación universitaria. Estado de la cuestión. Revista de Educación. 2011; 354:21-43. <http://www.revistaeducacion.educacion.es/re354/re354_02.pdf> (30 de agosto de 2020)
- [4] Blay, P. Evaluación de la competencia profesional, ¿están cambiando los tiempos? Aten Primaria.16 (1), 8-10 (1995).
- [5] Miller, G. The assessment of clinical skills/competence/performance. Academic Medicine. 65(9), 63-67 (1990).
- [6] Norcini, J., Blank, L., Arnold, G., Kimball, H. The mini-CEX (clinical evaluation exercise): a preliminary investigation. Ann Intern Med. 13,795-799 (1995), <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7574198/>> (30 de agosto de 2020).
- [7] Norcini, J., Blank, L., Duffy, F., Fortna, G. The Mini-CEX: A Method for Assessing Clinical Skills. Ann Intern Med, 138, 476-481 (2003), <<https://www.acpjournals.org/doi/abs/10.7326/0003-4819-138-6-200303180-00012>> (30 de agosto de 2020).
- [8] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020 <<https://www.R-project.org/>> (3 de agosto de 2020)
- [9] Solano, MC., Siles, J. La figura del tutor en el proceso de prácticas en el Grado de Enfermería. Index Enferm , 22(4),248-252, (2013) <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1132-12962013000300014> (12 de septiembre de 2020)

- [10] Montesdeoca-Ramírez, D., Medina-Castellano, C., Hernández-Flores, C. El proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante de Enfermería en el contexto de la práctica clínica. Opinión del alumnado. VI Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC Las Palmas de Gran Canaria, 14 y 15 de noviembre de 2019, 87-94 (2015) <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/58070/2/Proceso_ensenanza-aprendizaje_estudiante_Enfermeria.pdf> (12 de septiembre de 2020)
- [11] Abadie, Y., Battolla, J., Zubieta, A., Dartiguelongue, J., Pascual, C., Costa, C., et al. Uso de descriptores durante la implementación de Mini-CEX en la residencia de pediatría. *Medicina (Buenos Aires)*; 75(5): 289-296 (2015) <<https://medicinabuenosaires.com/revistas/vol75-15/n5/289-296-Med75-5-6306-Abadie-B.pdf>> (consultado 12 de septiembre de 2020)
- [12] Baños, J., Gomar-Sancho, C., Grau-Junyent, J., Palés-Argullós, J., Sentí, M. El mini-CEX como instrumento de evaluación de la competencia clínica: estudio piloto en estudiantes de medicina. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 18(2): 155-160 (2015), <<http://scielo.isciii.es/pdf/fem/v18n2/original9.pdf>> (12 de septiembre de 2020)
- [13] Sweet, L.P., Glover, P., McPhee, T. The midwifery miniCEX –a valuable clinical assessment tool for midwifery education. *Nurse Educ Pract* 13, 147-53 (2013)
- [14] Castro-Salomó, A. El Mini-CEX. Observación estructurada de la práctica clínica. En: Núñez-Cortes, J., Palés, J., Rigua, I. R. Guía para la evaluación de la práctica clínica en las Facultades de Medicina. instrumentos de evaluación e indicaciones de uso. Madrid. Unión Editorial, 48-58 (2014) <https://www.fundacionlilly.com/global/img/pdf/actividades/catedra/biblioteca_catedm/guia-evaluacion-cem-fl_e_book.pdf> (28 de agosto de 2020)

La autoevaluación con la plataforma web SIETTE como estrategia de aprendizaje

Lawrence Mandow Andaluz^a, José del Campo Ávila^a, Nathalie Moreno Vergara^a, and José A. Onieva^a

^aDepartamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación, Universidad de Málaga

ABSTRACT

La autoevaluación es una estrategia que ayuda al alumno a tomar conciencia de su progreso de aprendizaje y facilita al docente la comprensión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado por el discente, en relación por ejemplo con las dificultades acontecidas o los objetivos perseguidos. En este proyecto hemos tratado de potenciar las ventajas de la autoevaluación incorporando la posibilidad de que éstas sean percibidas por los alumnos de forma inmediata. Con ello hemos conseguido una mayor implicación por parte del alumnado, al tiempo que se han podido detectar acciones concretas a tener en cuenta.

Keywords: Autoaprendizaje, Evaluación formativa, Automatización de tareas, SIETTE.

1. INTRODUCCIÓN

Existen metodologías para el proceso de enseñanza-aprendizaje que son utilizadas de forma minoritaria a pesar de las ventajas que ofrecen. Es el caso de la autoevaluación, que es el paradigma vertebrador de este trabajo. Entre sus ventajas más interesantes podemos citar la motivación que supone para los alumnos, puesto que les permite ser conscientes, de manera progresiva, de su evolución en el proceso de aprendizaje. Pero también es una herramienta que se puede adaptar a la diversidad del alumnado y propiciar diferentes ritmos y niveles de aprendizaje.

Los motivos para que su uso no sea más extenso pueden ser múltiples: desconocimiento de los beneficios que puede reportar o escaso interés en el alumnado si, configurada inadecuadamente, no se recibe información inmediata sobre su autoevaluación por citar algunas. Es importante incidir en que esa información que esperan los alumnos (a corto plazo), y que sólo puede generar el profesor, es necesaria porque los alumnos no habrán desarrollado aún las competencias necesarias previstas en su formación y tampoco tendrán las capacidades de evaluación propias de un docente; y por extensión, tampoco con sus pares.

En este trabajo pretendemos potenciar las ventajas de la autoevaluación incorporando la posibilidad de que el aprendizaje sea percibido por los alumnos de forma inmediata. Entre nuestros objetivos, por tanto, se encuentran conseguir una mayor implicación por parte del alumnado, al tiempo que se puedan detectar acciones concretas de refuerzo. Para ello, las actividades que hemos diseñado incluyen la autoevaluación como característica fundamental y presentan la particularidad de que se ofrecerá información inmediata (y reutilizable) preparada por los docentes. Se ha implementado mediante la utilización del sistema web SIETTE,¹ que está disponible de forma global y que además está incorporado de forma nativa en el campus virtual Moodle de la Universidad de Málaga.

Este artículo está organizado de la siguiente forma: en la sección 2 mostramos a la herramienta utilizada, así como sus capacidades técnicas. En la sección 3 establecemos el contexto de aplicación de la experiencia que hemos desarrollado para a continuación detallar los distintos tipos de items utilizados en las secciones 4 y 5. En las secciones 6 y 7 aparecen una evaluación de la experiencia llevada a cabo por los docentes así como la extracción de las conclusiones de dicha experiencia a partir de los datos recogidos del alumnado acerca de su participación en la misma.

Further author information: (Send correspondence to ...)

2. LA HERRAMIENTA SIETTE

El uso de sistemas educativos basados en plataformas web está cada vez más extendido, gracias a las ventajas que ofrecen.^{2,3} SIETTE es uno de esos sistemas web que contempla una amplia variedad de funcionalidades, pudiendo ser consideradas algunas de ellas como funcionalidades de vanguardia.

SIETTE* permite la creación y mantenimiento de bancos de preguntas y la evaluación automática mediante distintas estrategias. Proporciona control de acceso a las evaluaciones, así como sobre la selección de preguntas y los criterios de finalización. Incluye distintos tipos de preguntas, desde preguntas de múltiple opción a preguntas abiertas, preguntas de contenido matemático y otras definidas por extensiones del usuario. Es capaz de evaluar la corrección de objetos complejos, como programas de ordenador, o tareas complejas que requieren interacciones con el usuario, tales como dibujos o sonidos musicales. También incluye la generación automática de preguntas mediante plantillas extrayendo los contenidos de hojas de cálculo, bases de datos o de la web semántica. Implementa la Teoría Clásica de Test (TCT), la Teoría de Respuesta al Item (TRI), y permite realizar Tests Adaptativos Informatizados (TAI).

El sistema integra herramientas para análisis de resultados e indicadores psicométricos de la TCT y la TRI, así como enlaces a programas de calibración (Multilog), herramientas de visualización de datos (Ingrid), programas de control de plagio (MOSS) y mecanismos de gamificación (en desarrollo). Puede usarse como herramienta para el Aprendizaje colaborativo o como módulo de evaluación de un Sistema Tutor Inteligente (STI) y puede conectarse a una Plataforma de TeleEducación (LMS) como Moodle (de hecho, en el contexto de este artículo se encuentra conectada).

3. CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el contexto de un proyecto de innovación educativa realizado en la Universidad de Málaga, durante el bienio 2017-2019, en el que se implicaron nueve profesores y un total de once asignaturas de diferentes Grados. En algunas de esas once asignaturas se evaluó la idoneidad y beneficios de utilizar la plataforma SIETTE para el uso de diferentes pruebas de autoevaluación con corrección instantánea como elemento de aprendizaje. La tabla 1 resume las características de algunas de las asignaturas y titulaciones en las que se llevó a cabo la experiencia con SIETTE.

Titulación	Asignatura	Créditos	Curso	Semestre	Tipo	Alumnos
Grado en Ingeniería Informática y en Ingeniería de Computadores	Sistemas Inteligentes	6	1	2	Obligatoria	2 grupos y 100 alumnos aprox.
Grado en Ingeniería en Eléctrica, y dobles grados con Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica	Fundamentos de Informática	6	1	1	Obligatoria	1 grupo y 60 alumnos aprox.
Grado en Ingeniería del Software, en Ingeniería Informática e Ingeniería de Computadores	Análisis y Diseño de Algoritmos	6	2	1	Obligatoria	3 grupos y 150 alumnos aprox.
Grado en Gestión y Administración Pública	Informática Aplicada a la Gestión Pública	6	1	2	Obligatoria	2 grupos y 100 alumnos aprox.

Table 1: Titulaciones y asignaturas implicadas en la experiencia.

En las siguientes secciones se contextualiza el contenido de cada asignatura en relación con las herramientas utilizadas.

*<http://www.siette.org/siette>

4. TESTS DE FUNCIONALIDAD

Los tests de funcionalidad son una herramienta de SIETTE que permite la corrección de pruebas de forma programática. Un test en SIETTE puede estar formado por varias preguntas. Los test de funcionalidad se caracterizan por estar formados por preguntas que, en su totalidad o en su mayoría, tienen como objetivo la corrección de un programa informático entregado por un alumno en cualquier lenguaje de programación.

Estas preguntas siguen un principio de diseño básico: compilar, ejecutar y medir la calidad de los ficheros proporcionados por los alumnos de manera que, tras una batería de pruebas previamente diseñada por el profesor, se pueda emitir una calificación y unos consejos. Estos permitirán al alumno identificar qué prueba ha fallado, de forma que pueda acotar la funcionalidad que ha de revisar en su entrega antes de volver a intentarlo (si el test permite la repetición de intentos).

En particular, estos test de funcionalidad se han implementado y probado en dos asignaturas impartidas en diferentes titulaciones: Análisis y Diseño de Algoritmos y Fundamentos de Informática. En el caso de Análisis y Diseño de Algoritmos los test tienen como objetivo validar aplicaciones desarrolladas en el lenguaje Java para los distintos bloques con los que cuenta la asignatura: complejidad algorítmica y técnicas de diseño de algoritmos. Y, en el caso de Fundamentos de Informática, esos tests se desarrollan para el lenguaje C++ y cubren, igualmente, todos los bloques docentes de dicha asignatura. En ambos casos, los tests se han configurado permitiendo la posibilidad de repetir los intentos (el alumno obtendrá la nota más alta de todos ellos) y una cadencia de 5 minutos entre cada intento; lo que permite, como veremos más adelante, un progreso incremental en la adquisición de competencias.

Con objeto de posibilitar que el proceso de autoevaluación funcione correctamente siempre se proporciona al alumno:

1. Un esqueleto en Java o C++ con todas las clases o subprogramas necesarios ya implementados y con la definición de algunos métodos o subprogramas que el alumno ha de implementar.
2. Una descripción detallada de la práctica, especificando claramente las entradas, las salidas esperadas y la funcionalidad esperada en los métodos o subprogramas propuestos.
3. Instrucciones detalladas de entrega: formato de ficheros, nombre de los mismos y cualquier otro requisito esperado por el servicio de corrección automática (SIETTE).
4. Los parámetros del entorno en los que se producirá la corrección, con lo que los alumnos puedan replicarlo para sus pruebas locales de manera previa a la entrega.
5. Un tiempo máximo para la ejecución del programa, tras el cual la corrección se detendrá.

En su evaluación, los tests diseñados se componen de una pregunta compuesta que a su vez contiene diversas preguntas que evalúan distintas partes del ejercicio: compilación, varias pruebas de corrección, tiempo de ejecución. y, opcionalmente para el caso de Análisis y Diseño de Algoritmos, un test automático de complejidad algorítmica experimental de forma que se pueda premiar a las soluciones propuestas más eficientes y mejor diseñadas. Las distintas preguntas que de forma transparente se evalúan con la entrega del alumno son secuenciadas en el orden esperado (por ejemplo, primero será necesaria evaluar la pregunta de compilación) y deseado de dificultad (con entradas cada vez más complejas y con casos frontera). De esta manera se puede ponderar el peso de cada pregunta a la calificación final obtenida en la entrega.

De manera previa al comienzo de la evaluación de las distintas preguntas, se realiza un preprocesamiento de los ficheros fuente entregados por los alumnos con objeto de evitar errores en el entorno de compilación (como acentos o códigos de caracteres distintos en los fuentes) mediante un script especialmente preparado para ello. También se establece el tiempo límite de ejecución del programa que está siendo corregido (ver figura 1a).

A continuación se lanza cada una de las pruebas de corrección en el orden preestablecido. Para cada una de ellas, que representan pruebas de la misma funcionalidad con distintas entradas, se realiza una prueba de compilación y de ejecución. En caso de que la primera falle se remite un error, se informa al usuario de la salida

del compilador y se detiene la corrección. En caso de que la ejecución no resulte en la salida esperada se informa al alumno de que la prueba que ha fallado, la salida esperada, la producida y se prosigue con la corrección. A continuación puede verse el tipo de información que recibe el usuario en caso de que una prueba falle (ver Figura 1b). Todas estas acciones son ejecutadas mediante el uso de un lenguaje de procesamiento creado para la corrección en SIETTE.⁴

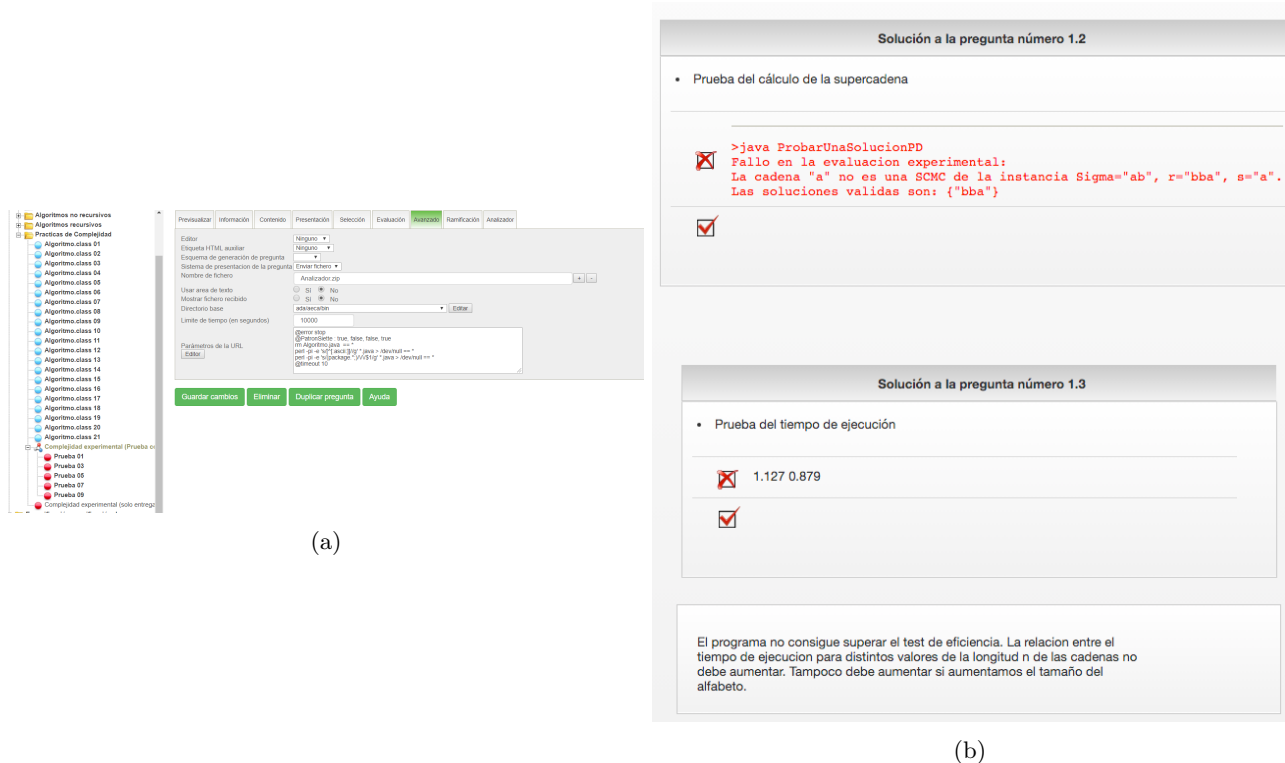


Figure 1: a) Preprocesamiento de fuentes. b) Prueba del test con información sobre la corrección mostrada de forma inmediata

5. TESTS AUTOGENERATIVOS

Los tests autogenerativos son otra de las funcionalidades avanzadas que ofrece la herramienta SIETTE. Este tipo de tests se basa en un código capaz de generar, dinámicamente, tanto las preguntas como las respuestas que aparecerán en el test. El uso de preguntas autogeneradas tiene un gran interés para aquellos casos en los que se pueden definir múltiples instancias de un tipo de pregunta. Pueden servir como una fuente inagotable de pruebas que permitirán al estudiante probar una y otra vez su conocimiento sobre un tema. Evitan también la aparición de preguntas repetidas cuando un estudiante realiza muchas veces un test elaborado a partir de un conjunto de preguntas prefijado y limitado.

Desde el punto de vista técnico, las preguntas autogeneradas se basan en el uso de un generador de números aleatorios, que proporciona una semilla al código cada vez que debe generarse una pregunta. El código de generación de preguntas incorpora a su vez un elemento aleatorio que viene determinado por dicha semilla. Por tanto, debe ser capaz de reproducir un mismo enunciado de la pregunta y la correspondiente solución para cada semilla dada. De este modo se puede generar la pregunta, y una vez finalizado el test, comprobar la respuesta correspondiente a la semilla generada.

5.1 Tests autogenerativos para herramientas ofimáticas

La habilidad para usar herramientas ofimáticas es una competencia transversal presente en las asignaturas de informática que forman parte de múltiples grados, en su mayoría grados fuera del ámbito de la ingeniería

(ciencias, ciencias sociales, ciencias de la salud). Las preguntas diseñadas para esta experiencia pertenecen a la asignatura de Informática Aplicada a la Gestión Pública. En este contexto, uno de los aspectos más complejos es la resolución de problemas mediante el uso de las herramientas ofrecidas por los paquetes ofimáticos. Por ejemplo, un mismo cálculo se puede realizar de múltiples formas usando funciones en hojas de cálculo, o los resultados para una consulta sobre bases de datos se pueden conseguir con diferentes diseños.

Por ello, dada la cantidad de opciones disponibles que existen para evaluar el aprendizaje del correcto uso de una función (o consulta), es muy útil contar con herramientas que generen, de forma automática, diferentes preguntas. Aún más, ya que existen diversas formas de resolver una misma pregunta, es aún más necesario disponer de la posibilidad de construir, también automáticamente, diferentes soluciones que puedan encajar con las diversas estrategias de resolución que existan.

Para la definición de preguntas que permitan la generación de diversas alternativas de enunciado y múltiples respuestas correctas, SIETTE ofrece la posibilidad de utilizar el lenguaje de programación Javascript. Utilizando ese lenguaje y unos patrones, se definen todas las opciones posibles. En la Figura 2 se puede ver un ejemplo de este tipo de pregunta.

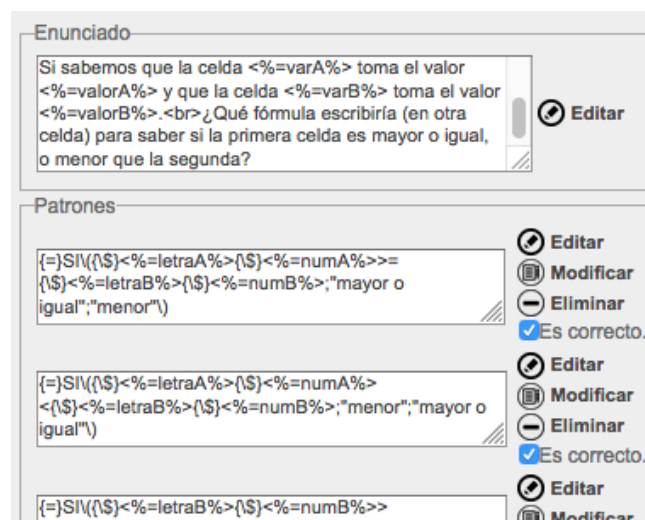


Figure 2: Definición de pregunta autogenerada con múltiples opciones de respuesta.

5.2 Test autogenerativo sobre el algoritmo A*

Como materia de evaluación mediante test también se ha seleccionado el algoritmo A*.⁵ Se trata de un algoritmo de búsqueda en grafos, enmarcado en un bloque dedicado a 'Búsqueda y resolución de problemas' (sistemas inteligentes), tradicionalmente incluido en las recomendaciones curriculares sobre estudios de informática.⁶ Los alumnos de esta asignatura suelen estar familiarizados con el problema de la búsqueda en grafos, fundamentalmente a través de materias relacionadas con Matemática Discreta o Análisis y Diseño de Algoritmos. El precedente más habitual suele ser el conocido como algoritmo de Dijkstra.⁷ El algoritmo A* incorpora a este el uso de una función de estimación heurística $h(n)$ que, bajo suposiciones razonables, mejora sustancialmente la eficiencia de la búsqueda.

En nuestro caso, todos los problemas generados en el test son problemas de búsqueda de caminos mínimos en redes de carreteras. El código genera una red de carreteras con un número de nodos en un rango prefijado, asegurando la conectividad entre todos ellos, así como un nodo de salida y otro objetivo. También se genera una función de estimación heurística optimista basada en la distancia Euclídea entre cada nodo de la red y el designado como objetivo. Para cada problema generado, el código comprueba igualmente que la solución cumple una serie de requisitos mínimos. Concretamente, comprueba que la solución requiere un número de iteraciones en un rango prefijado, lo que permite controlar la dificultad a la hora de resolver el problema. También comprueba que la solución es única, y que sólo haya una forma de resolver el problema (por construcción, la respuesta es única). Por último, se comprueba que la resolución del problema precisa de un conocimiento por parte del

alumno de aquellas características del algoritmo que se desean evaluar (por ejemplo, la redirección de punteros y las condición de terminación del algoritmo).

La Figura 3 muestra un ejemplo de enunciado sobre búsqueda con A* autogenerado por el test. El test está concebido para que el alumno deba resolver manualmente el problema antes de responderlo. Como respuesta se le pide que proporcione el valor de coste ($g(n)$) de todos los caminos generados por el algoritmo, así como la secuencia de nodos seleccionados por él mismo para la resolución. La herramienta resuelve el mismo problema y compara las respuestas.

Pregunta número 1:

Consideremos una red de carreteras entre varias ciudades.
La siguiente tabla muestra las distancias recorridas en kilómetros cuando hay una carretera que conecta dos ciudades directamente:

	c0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8
c0							11		8
c1			23			20			21
c2		23		13					25
c3			13				24		
c4						33	19	16	
c5		20			33			30	
c6	11			24	19				
c7					16	30			
c8	8	21	25						

Se pide aplicar el algoritmo A* para encontrar la ruta más corta desde la ciudad c7 hasta la ciudad c3, usando las siguientes estimaciones heurísticas de coste al objetivo (medidas en kilómetros):

Se pide aplicar el algoritmo A* para encontrar la ruta más corta desde la ciudad c7 hasta la ciudad c3, usando las siguientes estimaciones heurísticas de coste al objetivo (medidas en kilómetros):

n	c0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8
h(n)	11	5	11	0	17	12	17	13	16

Figure 3: Enunciado autogenerado del problema de búsqueda con A*

6. EVALUACIÓN

Tras realizar la experiencia en las distintas asignaturas participantes hemos constatado que:

1. La participación en las actividades decrecía conforme aumentaba el tiempo necesario para completar la prueba o aumentaba su complejidad. Esto se observó, principalmente, en las asignaturas de Informática Aplicada a la Gestión Pública, Fundamentos de Informática y Análisis y Diseño de Algoritmos.
2. Dicha participación, además, decrecía conforme avanzaba el curso. Es habitual que, a medida que avanza el semestre y el alumno ve próxima la fecha del examen, su interés por actividades en el caso de que no repercutan directamente en la calificación, aunque con ello mejore su aprendizaje, decaiga. En ese sentido, como ya ocurría en el punto anterior, ese decremento en el interés lo hemos observado en casi todas las asignaturas, aunque ha sido más explícito en las actividades propuestas para Informática Aplicada a la Gestión Pública y Fundamentos de Informática.
3. Habitualmente, quienes repiten las actividades de autoevaluación mejoran sus resultados en dichas actividades como quedó constancia en las asignaturas de Informática Aplicada a la Gestión Pública y Análisis y Diseño de Algoritmos. La autoevaluación mejora significativamente los procesos de aprendizaje del alumno además de ser una herramienta docente con muchas posibilidades a explorar por el profesor.

- Los alumnos que llevaron a cabo la experiencia consiguieron realizar las posteriores repeticiones de las actividades de autoevaluación en menos tiempo. Ese hecho se constató tanto en Informática Aplicada a la Gestión Pública como en Análisis y Diseño de Algoritmos. La reducción del tiempo empleado puede deberse, entre otros, al conocimiento previo de la estructura del test, como a la mejora en el aprendizaje de los conceptos evaluados.

De forma adicional, se ha elaborado un conjunto de preguntas necesario para recabar información por parte de los alumnos y evaluar así su opinión acerca de la experiencia. Como resultado de esas reuniones, se formalizó en Moodle una encuesta compuesta por un total de siete preguntas (evaluadas siguiendo una escala Likert 1-4).

Al término de cada asignatura, se les presentó a los alumnos la encuesta diseñada. Se recopilaron un total de 48 encuestas y, tras ponderar adecuadamente las de los alumnos que habían participado en la actividad (37 alumnos), se obtuvieron los promedios para los diferentes ítems de la encuesta que están disponibles en el cuadro 2.

	TOTAL
Cuanto mayor es el peso de las pruebas de autoevaluación en la asignatura, mayor interés he puesto en hacerlas	3,1
El material de las pruebas de autoevaluación suministrado me ha parecido útil	3,4
Considera conveniente que la corrección se realizase en el mismo momento de hacer la prueba	3,6
Considera conveniente conocer la respuesta correcta, además de la nota alcanzada en la prueba (tuviese peso o no en la evaluación)	3,7
La cantidad de pruebas de este tipo es adecuada para la asignatura	3,3
Me gustaría que en otras asignaturas se incluyesen también este tipo de pruebas de autoevaluación.	3,5
Creo conveniente que en la mayoría de las clases hubiera una prueba rápida de autoevaluación sin nota para medir mi grado de asimilación de los contenidos	3,4

Table 2: Resultados de la encuesta de satisfacción siguiendo una escala Likert (1-4).

7. CONCLUSIONES

A raíz de los resultados obtenidos en cada una de las asignaturas y de cómo los alumnos han evaluado la experiencia, presentamos un conjunto de conclusiones organizadas por su temática.

7.1 Sobre el diseño de las pruebas de autoevaluación

- Las pruebas que se diseñen para la autoevaluación tienen que ser cortas. Es difícil mantener la concentración y/o interés en actividades de larga duración. Es preferible el diseño de distintas pruebas de la misma temática más cortas y organizadas por niveles de dificultad.
- En algunas pruebas, especialmente las prácticas de mayor complejidad, hemos observado que el alumno no efectúa todas las repeticiones que habrían sido aconsejables. Uno de los motivos para desistir en esta tarea es el desánimo consecuente de los primeros intentos. Con objeto de animar al alumnado a seguir progresando, creemos que sería conveniente informarles de los porcentajes de aciertos que son de esperar en sucesivas repeticiones según experiencias previas (bajos índices al principio y más altos conforme se repiten).
- Sería interesante ofertarles a los alumnos la posibilidad de repetir, en una segunda fase, sólo las preguntas para las cuales su solución propuesta no fue correcta inicialmente (primera fase). Esta segunda fase debería completarse inmediatamente después de finalizar el test de autoevaluación, para así poder reforzar los conceptos que hayan podido presentar mayor complejidad para el alumno.
- Las pruebas de autoevaluación diseñadas solo ofrecen al alumno la solución correcta para que este pueda contrastarla con la respuesta aportada por él. Pero puede ocurrir en algunos casos y con algunos alumnos que esta información resulte insuficiente. Para mejorar este diseño inicial, se puede hacer uso de la funcionalidad de SIETTE que permite incluir información de refuerzo que justifique la solución correcta, de

forma que el alumno pueda conocer el origen de su error y acelerar de esta forma su proceso de aprendizaje y asimilación.

7.2 Sobre el mantenimiento de la atención e implicación del alumno en la experiencia

- Una forma para conseguir la implicación del alumno en esta modalidad de autoaprendizaje mediante test de autoevaluación con corrección instantánea podría ser que las prácticas diseñadas contribuyan al cálculo de la calificación final. Las actividades que no tienen peso en la nota no suelen captar la atención del alumno en su aprendizaje autónomo. Definitivamente, la cuestión de la motivación del alumnado merecen un estudio futuro más profundo.
- Hemos constatado que la utilización de la herramienta decrece a medida que avanza el curso. Por ello, sería conveniente que, tras el uso de las primeras pruebas de autoevaluación, se muestren ejemplos reales anonimizados que pongan de manifiesto las ventajas de usar estas actividades. Y sería deseable recordarles, periódicamente, la importancia y utilidad de esta herramienta de autoaprendizaje, a fin de que los alumnos la exploten durante todo el curso académico y no solo en la fase inicial del curso.

7.3 Futuras ampliaciones

- En todas las pruebas analizadas, los resultados académicos obtenidos son positivos por lo que un mayor número de las mismas en las distintas asignaturas y/o bloques de las ya existentes debería contribuir al aumento de los niveles de aprendizaje.
- Del mismo modo nos planteamos, por un lado, introducir la autoevaluación en nuevas asignaturas para dar a conocer a los alumnos este recurso de aprendizaje. También sería conveniente ampliar el catálogo de actividades de autoevaluación en las asignaturas ya implicadas en este proyecto, estudiando y aplicando nuevas técnicas desarrolladas en la plataforma SIETTE.
- Actualmente contamos con algunas pruebas de autoevaluación implementadas sobre la herramienta Excel en lugar de sobre la plataforma SIETTE. Esta decisión es consecuencia de la imposibilidad de implementar en SIETTE algunos de los requisitos que exigían los ejercicios de autoevaluación que se precisaban. Actualmente esas limitaciones se están solventando y planeamos traducir de Excel a SIETTE las actividades que se hicieron en esa herramienta, para aprovechar el potencial que ofrece SIETTE a la hora de gestionar la información sobre su uso, así como para unificar la plataforma de autoaprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por los Proyectos de Innovación Educativa PIE17-168 y PIE19-149 de la Universidad de Málaga.

REFERENCIAS

- [1] Conejo, R., Guzmán, E., Millán, E., Trella, M., Pérez-de-la-Cruz, J., and Ríos, A., “SIETTE: A web-based tool for adaptive testing,” *I. J. Artificial Intelligence in Education* **14**(1), 29–61 (2004).
- [2] Romero, C. and Ventura, S., “Educational data mining: A survey from 1995 to 2005,” *Expert Systems with Applications* **33**, 135–146 (jul 2007).
- [3] Peña-Ayala, A., “Educational data mining: A survey and a data mining-based analysis of recent works,” *Expert Systems with Applications* **41**, 1432–1462 (mar 2014).
- [4] Conejo, R., Barros, B., and Bertoa, M. F., “Automated assessment of complex programming tasks using SIETTE,” *IEEE Transactions on Learning Technologies* **12**(4), 470–484 (2018).
- [5] Hart, P., Nilsson, N., and Raphael, B., “A formal basis for the heuristic determination of minimum cost paths,” *IEEE Trans. Systems Science and Cybernetics SSC-4* **2**, 100–107 (1968).
- [6] Shackelford, R., McGettrick, A., Sloan, R., Topi, H., Davies, G., Kamali, R., Cross, J., Impagliazzo, J., LeBlanc, R., and Lunt, B., “Computing curricula 2005: The overview report,” *SIGCSE Bull.* **38**, 456–457 (Mar. 2006).
- [7] Dijkstra, E. W., “A note on two problems in connexion with graphs,” *Numerische Mathematik* **1**, 269–271 (1959).

Evaluación de las competencias de comunicación asistencial mediante técnicas de Role-Playing virtual: Elaboración de una propuesta de rúbrica.

Darío Díaz*^a, María Isabel Porras^a, Miriam Bajo^a, Marta Velasco^a

^aFacultad de Medicina de Ciudad Real, Camino de Moledores S/N, Ciudad Real, España 13002

RESUMEN

Los estudiantes de medicina deben adquirir diversas competencias generales vinculadas con habilidades de comunicación asistencial. La enseñanza de estas competencias tiene una gran tradición en las ciencias médicas, aunque en no pocas ocasiones se ha realizado fuera del currículum formal oficial, vinculada a talleres o seminarios. Desarrollar estos aprendizajes en entornos virtuales es especialmente complejo, dados los límites que establecen a la interacción social. Con el objetivo de mejorar estos procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del currículum oficial, así como la evaluación de estas competencias en contextos virtuales, se diseñaron tanto un encuentro clínico virtual mediante una metodología de Role Playing especialmente adaptada para Microsoft Teams, como una rúbrica de evaluación. Los resultados del estudio con una muestra piloto de 87 estudiantes de segundo de medicina nos indicaron que la tarea diseñada permitió alcanzar las competencias planificadas de comunicación asistencial, y que la rúbrica propuesta mostró una adecuada fiabilidad y validez factorial, así como un alto acuerdo inter-jueces durante el proceso de evaluación.

Keywords: Comunicación Asistencial, Entornos virtuales de aprendizaje, Role-Playing, Encuentro clínico, Rúbrica evaluación.

1. INTRODUCCIÓN

La Orden ECI/332/2008, de 13 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Médico, señala que los estudiantes de medicina deben adquirir un total de 37 competencias generales, de las cuales cuatro están vinculadas con habilidades de comunicación: Escuchar con atención, obtener y sintetizar información pertinente acerca de los problemas que aquejan a la persona enferma y comprender el contenido de esta información; Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros; Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con sus pacientes, sus familiares, los medios de comunicación y otros profesionales; Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a sus pacientes, a sus familiares, a los medios de comunicación y a otros profesionales de la salud. La enseñanza de estas competencias vinculadas a la comunicación asistencial tiene una gran tradición en las ciencias médicas, aunque en no pocas ocasiones se ha realizado fuera del currículum formal oficial, vinculada a talleres o seminarios, a pesar de que las diferentes regulaciones internacionales y normativas hayan recogido cada vez con mayor intensidad la necesidad de que los planes de estudio oficiales de los diferentes países incluyan la enseñanza y la evaluación de las habilidades de comunicación en la educación médica de grado.

Aunque en las últimas décadas se han producido avances significativos, lo cierto es que existe una gran disparidad de criterios y una heterogeneidad en la formación en habilidades de comunicación. Con el objetivo de intentar unificar criterios docentes se han redactado diferentes guías sobre los contenidos a enseñar. Algunas de las más conocidas son las de Toronto (1991), Ámsterdam (1999) o Calgary-Cambridge (2005). Por otro lado, también se han alcanzado algunos consensos internacionales sobre la formación en comunicación asistencial: Toronto y Kalamazoo (2001), Consenso Británico (2008), Consenso de Basilea (2012) o Consenso Europeo (2013). El último de estos intentos de coordinación ha consistido en la creación de un Panel Delphi de Expertos para la elaboración de un “Consenso Español sobre Core Currículum de Competencias Comunicacionales (CCCC) en Medicina” vinculado a la Conferencia Nacional de Decanos de Medicina y dirigido por la Universidad Francisco de Vitoria (2014-2015)¹.

*dario.diaz@uclm.es; phone 926295300; <https://www.uclm.es/ciudad-real/medicina>.

Siguiendo todas estas recomendaciones y, con la finalidad de mejorar la adquisición de estas competencias vinculadas con la comunicación, nuestro primer objetivo es diseñar una actividad mediante una metodología del Role-Playing² que podría ser incluida bien en una asignatura específica dedicada a la comunicación asistencial, o alternativamente en diferentes asignaturas básicas y clínicas ligadas a encuentros clínicos relacionados con el contenido impartido en cada una de ellas, si bien en este último caso sería especialmente recomendable una buena coordinación horizontal y vertical entre las diferentes asignaturas. En función de la limitación de la docencia presencial provocada por la propagación del virus SARS-CoV-2, nuestro objetivo específico será diseñar una actividad virtual que permita mantener un nivel adecuado, aunque limitado, de interacción social virtual. Con el ánimo de que pudiera aplicarse fácilmente en diferentes centros, nuestro propósito es que dicha actividad pueda desarrollarse sobre cualquiera de las plataformas de docencia online más extendidas. De forma complementaria, nuestro segundo objetivo es estandarizar los procesos de evaluación de las competencias vinculadas a la comunicación mediante la creación de una rúbrica que permita su uso tanto en las asignaturas de formación básica, impartidas en los primeros años de docencia, como en las asignaturas clínicas que se localizan en cursos posteriores.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

En este estudio participaron voluntariamente 87 estudiantes de segundo curso del Grado en Medicina de la Facultad de Medicina de Ciudad Real, matriculados en la asignatura Comunicación Asistencial y Bioética. La muestra estuvo compuesta por 55 mujeres y 32 hombres.

2.2. Procedimiento

El estudio fue realizado durante el segundo semestre del curso académico 2019-2020, durante la suspensión de las clases presenciales universitarias decretada por el Gobierno de España y los Gobiernos de las Comunidades Autónomas. La actividad fue realizada de manera obligatoria por todos los participantes, al afectar a competencias básicas que debían ser alcanzadas en la asignatura. Cada estudiante tuvo que preparar y representar un “encuentro clínico virtual” que incorporara una selección de elementos relativos al tipo y contexto del encuentro clínico, motivo de consulta, datos relativos al contexto sociocultural, económico, sexo, edad, situación laboral y familiar etc., del/la paciente, así como a la interacción y comunicación entre médico/a y su paciente. Los objetivos de dicha actividad eran que los estudiantes desarrollaran y practicaran adecuadamente la comunicación verbal y no verbal en contextos asistenciales, prestando una especial atención a la comunicación de malas noticias. El tiempo máximo de representación fue de 10 minutos y la actividad se realizó en grupos de dos personas (una de ellas representó el papel de médico/a y la otra el de enfermo o enferma, seleccionado libremente entre ellas quien ocuparía cada rol). Para preparar la representación del Role-Playing, los estudiantes tuvieron que seleccionar un caso y elaborar previamente una memoria que incluyera el objetivo principal a alcanzar con él, el tipo de encuentro clínico en función del tipo de relación médico-paciente (i.e. paternalista, mutualista, consumista o ausente), el contexto del encuentro clínico, el diálogo completo del encuentro clínico, y una discusión general y conclusiones donde se analizara el encuentro clínico en profundidad, señalando los errores y aciertos, los problemas planteados y su solución, entre otros aspectos. La representación del encuentro clínico se realizó empleando la plataforma docente Microsoft Teams. Puede observarse un ejemplo de uno de los encuentros clínicos realizados en <https://youtu.be/d5b-E0EL4RQ>. La evaluación de la actividad la realizaron de forma síncrona mediante Microsoft Teams dos profesoras expertas en comunicación asistencial, empleando la rúbrica diseñada que se describe en el siguiente apartado.

2.3. Medidas

Rúbrica para la evaluación de competencias de comunicación. Siguiendo un procedimiento similar al empleado por Castro-Alonso y cols.³, en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica inicial para localizar las principales rúbricas ya desarrolladas para la evaluación de las competencias vinculadas con la comunicación en el ámbito de las ciencias de la salud. Posteriormente se constituyó un grupo focal integrado por cinco expertos docentes en comunicación asistencial, que forman parte del profesorado básico y clínico, con el objetivo de debatir una propuesta inicial, elaborada a partir de la revisión bibliográfica, y de generar una rúbrica de consenso. Se planteó la necesidad de elaborar ítems para la medición de los siguientes dominios: adaptación a la audiencia, motivación del receptor, lenguaje no verbal, empatía y expresión correcta. La rúbrica diseñada incluyendo los descriptores de los niveles de dominio figura en la Tabla 1. Las

dos profesoras evaluaron a cada estudiante respondiendo a cada ítem mediante un formato de respuesta con puntuaciones comprendidas entre Bajo Dominio (1) y Alto Dominio (4). Dadas las altas correlaciones entre las puntuaciones de ambos jueces (todas $r > .71$) se calculó un único índice para cada dominio mediante la media aritmética de ambas puntuaciones.

Tabla 1. Rúbrica para la evaluación de competencias de comunicación asistencial.

Ítems	Descriptorios			
	Bajo Dominio (1)	(2)	(3)	Alto Dominio (4)
Adaptación a la audiencia (o paciente)	La comunicación no es adecuada para el tipo de paciente (características sociodemográficas, nivel cultural, conocimiento sobre el tema, etc.). No presta atención a las reacciones del paciente. No adapta el lenguaje a la capacidad de comprensión/conocimientos del paciente (tecnicismos).	Hay algunos aspectos de la comunicación que no son adecuados al tipo de paciente. Presta poca atención a las reacciones del paciente. No adapta el lenguaje a la capacidad de comprensión/conocimientos del paciente (tecnicismos).	Su comunicación es adecuada al tipo de paciente. Presta atención a las reacciones del paciente. Procura adaptar el lenguaje a la capacidad de comprensión/conocimientos del paciente (tecnicismos)	La presentación es adecuada al tipo de paciente. Presta atención a las reacciones del paciente. Utiliza estrategias creativas para adaptar el lenguaje al paciente vigilando constantemente que comprende el contenido.
Motivación del receptor (o paciente)	No genera interés en el paciente por la forma en la que presenta el mensaje. No aplica estrategias para hacer llegar su mensaje al paciente (captar la atención/incrementar el interés del paciente). No es capaz de detectar las motivaciones del paciente o no las evalúa.	Intenta generar interés en el paciente, pero no lo consigue adecuadamente. Emplea estrategias motivacionales que no son adecuadas. No evalúa adecuadamente la motivación del paciente. No consigue adaptarse a las motivaciones del paciente.	Consigue generar interés en el paciente por la forma en la que presenta el mensaje. Evalúa en varias ocasiones la motivación del paciente. Aplica estrategias motivacionales adecuadas y se adapta a las motivaciones principales del paciente.	Genera mucho interés en el paciente por la forma en la que presenta el mensaje. Evalúa constantemente la motivación del paciente. Es capaz de emplear estrategias motivacionales adaptadas a cada paciente.
Lenguaje no verbal	Su postura no está orientada al paciente y/o no lo mira durante la presentación. Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. El lenguaje no verbal contradice su discurso y distrae al paciente. Signos de nerviosismo evidentes.	Algunas veces su postura está orientada al paciente y, de vez en cuando, establece contacto visual. Existen expresiones faciales y presta atención al lenguaje corporal, pero no se utilizan estas expresiones de forma adecuada o parecen fingidas. Existen algunas contradicciones entre el lenguaje verbal y el no verbal. Abundantes signos de nerviosismo	Casi siempre su postura está orientada al paciente y establece contacto visual en varios momentos con el paciente en el encuentro clínico. Emplea expresiones faciales y lenguaje corporal generalmente de forma correcta, utilizando un lenguaje no verbal adecuado a su discurso. Presenta algún signo de nerviosismo.	Su postura está siempre orientada al paciente durante el proceso comunicativo y se proyecta seguro/a de sí mismo/a. Establece contacto visual con el paciente a lo largo en el encuentro clínico. Emplea expresiones faciales y un lenguaje corporal generalmente de forma correcta. Integra las habilidades no verbales para enfatizar partes de su discurso y conectar con el paciente. Sin signos de nerviosismo evidentes.

<p>Empatía</p>	<p>No saluda inicialmente al paciente y no se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico no intenta comprender las emociones y pensamientos del paciente en ningún momento. En las ocasiones que se requiere, no se refleja contagio emocional o dicho contagio se produce sin ningún control. Su actitud no favorece la comunicación. No acepta las críticas del paciente. Se aferra a las discrepancias y difícilmente está dispuesto a ceder para llegar a puntos de acuerdo.</p>	<p>Saluda, pero no se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico intenta, en algunas ocasiones, comprender las emociones y pensamientos de la audiencia/paciente, pero no emplea dicha información adecuadamente en interacciones posteriores. Se refleja un cierto contagio emocional pero no se controla adecuadamente. No muestra especial interés en empatizar para conseguir una buena comunicación. No se muestra muy receptivo a incorporar críticas y sugerencias del paciente. Le cuesta ceder para llegar al consenso.</p>	<p>Saluda y se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico intenta, casi siempre, comprender las emociones y pensamientos del paciente, y emplea dicha información en interacciones posteriores, aunque no de forma precisa. Se refleja un cierto contagio emocional controlado. Mantiene una actitud respetuosa que favorece la comunicación. Manifiesta interés por las opiniones del paciente. Busca el consenso y se muestra dispuesto a ceder para conseguirlo.</p>	<p>Saluda al paciente y se presenta adecuadamente. A lo largo del proceso de comunicación o durante el encuentro clínico intenta siempre comprender las emociones y pensamientos del paciente, y emplea dicha información en interacciones posteriores de forma precisa. Se refleja contagio emocional controlado con el objetivo de acoger al paciente. Mantiene una actitud que estimula el diálogo constructivo y permite una comunicación abierta y sincera. Escucha las críticas, las acepta, las analiza y se muestra receptivo a incorporarlas. Toma la iniciativa a la hora de buscar el consenso y llegar a soluciones compartidas.</p>
<p>Expresión correcta</p>	<p>El volumen es muy débil para ser escuchado por el paciente. A menudo habla entre dientes o no se le puede entender. Su expresión no es fluida. Transmite un conocimiento poco profundo del tema y las ideas no son comprendidas adecuadamente por el paciente.</p>	<p>El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por el paciente. Habla de forma clara la mayor parte del tiempo. Su expresión no es muy fluida y presenta algunas dificultades fonéticas y de dicción. Transmite un conocimiento aceptable del tema y consigue que se comprendan las ideas de forma superficial.</p>	<p>El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por el paciente. Habla de forma clara todo el tiempo. Se expresa con fluidez y con corrección, tanto fonética como léxica y gramaticalmente. Transmite un buen conocimiento del tema y expone las ideas de forma clara y ordenada, consiguiendo que el paciente las comprenda.</p>	<p>El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por el paciente. Habla de forma clara todo el tiempo. Se expresa con fluidez y con corrección, tanto fonética como léxica y gramaticalmente. Muestra un conocimiento profundo del tema, las ideas están bien fundamentadas y se exponen de forma clara y ordenada. Comprueba la comprensión haciendo preguntas sobre el contenido al paciente.</p>

3. RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos de cada uno de los ítems empleados en este estudio. Como se puede observar en dicha tabla, los estudiantes mostraron, en general, unos altos niveles de competencia en los cinco dominios evaluados.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los ítems para evaluar los dominios.

	Media	Mínimo	Máximo	D. T.
Adaptación	3,64	2,50	4,00	0,38
Motivación	3,64	2,50	4,00	0,44
Lenguaje no verbal	3,33	2,00	4,00	0,57
Empatía	3,55	2,00	4,00	0,44
Expresión Correcta	3,78	3,00	4,00	0,31
Total	17,95	14,00	20,00	1,47

Como se puede comprobar en la Tabla 3, la rúbrica empleada mostró una buena consistencia interna alcanzando un valor Alfa de Cronbach de .70. Todos los ítems mostraron una correlación con el total de la escala corregido mayor de 0,35.

Tabla 3. Consistencia interna de la rúbrica.

	Correlación Ítem- Total Corregida	Alfa de Cronbach si se elimina elemento
Adaptación	0,47	0,65
Motivación	0,54	0,61
Lenguaje no verbal	0,48	0,67
Empatía	0,53	0,62
Expresión Correcta	0,35	0,69
Alfa de Cronbach Total		0,70

Para estudiar la validez factorial de la rúbrica, realizamos en primer lugar un Análisis Paralelo de Horn. En el primer paso del análisis se generaron 100 conjuntos de datos aleatorios de las mismas dimensiones que la muestra de este estudio. Es decir, se generaron 100 conjuntos de datos con el mismo número de observaciones ($n = 87$) y variables (5). Para asegurar además la consistencia y que las variables aleatorias se distribuyeran normalmente con los mismos parámetros que los datos reales, se fijó para cada variable aleatoria cuál era el valor máximo que podía adoptar (que coincidía, lógicamente con el valor máximo de la variable real), así como el punto medio de la escala que se había empleado para su medición. Para generar estos 100 conjuntos de datos se empleó una adaptación de la sintaxis de SPSS propuesta por Thompson y Daniel (1992) que fue ejecutada con el programa SPSS 27.0. En el segundo paso del análisis cada uno de los conjuntos de datos generados aleatoriamente se sometió a un análisis de componentes principales para extraer los autovalores. En el tercer paso se calculó la media de cada uno de los autovalores en los 100 conjuntos de datos generados. Sin embargo y dado que como algunos autores señalan emplear la media de los autovalores es análogo a establecer el error Tipo I (α) en $0,50^4$, lo que equivale a una cierta tendencia a la sobre-extracción, también se calculó el percentil 95, una estrategia más conservadora que resulta similar a establecer un $\alpha = 0,05^4$. Finalmente, en un último paso se realizó un análisis de los componentes principales de los datos reales de nuestro estudio para extraer los autovalores, y se compararon con los generados aleatoriamente. De acuerdo con lo que esperábamos, tal y como muestra la Tabla 4, únicamente el primer factor presentó un autovalor mayor en los datos reales que en los datos generados aleatoriamente, empleando cualquiera de los criterios de selección, bien la media o el percentil 95, por lo que fue retenido.

Tabla 4. Autovalores de los datos reales y de los conjuntos de datos aleatorios.

	Muestra actual	Grupos de datos generados aleatoriamente	
	Autovalores	Media de los autovalores	Percentil 95 de los autovalores
Componente 1	2,33	1,31	1,45
Componente 2	1,12	1,13	1,22
Componente 3	0,66	0,98	1,06
Componente 4	0,53	0,87	0,95
Componente 5	0,31	0,71	0,81

Siguiendo el criterio fijado por el Análisis Paralelo sobre el número de factores a extraer, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio (método de estimación: factorización de ejes principales). Se obtuvo un factor que explicó un 46,53% de la varianza, resultado que refuerza nuestra hipótesis de unidimensionalidad.

Tal y como se puede observar en la tabla 5, todos los ítems mostraron saturaciones factoriales mayores de 0,40, con la excepción del dominio Expresión Correcta que presentó una carga factorial de 0,35.

Tabla 5. Análisis factorial exploratorio de los ítems de medición de los dominios.

Ítems	Componentes ^a
	1
Adaptación	0,60
Motivación	0,73
Lenguaje no verbal	0,50
Empatía	0,69
Expresión Correcta	0,35

^aMétodo de extracción: Factorización de ejes principales.

4. DISCUSIÓN

En las últimas décadas se ha enfatizado, tanto desde el mundo académico⁵ como desde el ámbito profesional⁶, la necesidad de formar a los estudiantes de medicina en competencias vinculadas con la comunicación asistencial. A pesar del impacto y reconocimiento que han tenido estas aproximaciones, que entre otros factores han fomentado la inclusión de la formación en comunicación asistencial en los currículos oficiales de los estudios de medicina a nivel internacional, existen muy pocas actividades publicadas especialmente diseñadas para poder abordar los procesos de enseñanza-aprendizaje vinculados con estos contenidos. Por esta razón nuestro objetivo fue desarrollar en primer lugar una actividad que nos permitiera hacerlo. Dadas las limitaciones que ha producido el SARS-CoV-2 en la docencia presencial en las Facultades de Medicina, nuestro objetivo era que dicha actividad pudiera desarrollarse de forma virtual, empleando las plataformas de docencia a distancia más conocidas (ie.g. Microsoft Teams, Blackboard Collaborate...). El encuentro clínico guiado, realizado de forma virtual, permitió a los estudiantes alcanzar las competencias de comunicación asistencial planificadas.

Al igual que sucede con las actividades específicamente diseñadas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en comunicación asistencial, también existen muy pocos instrumentos estandarizados para la medición del nivel de dominio alcanzado por los estudiantes en dichas competencias, y los que han sido desarrollados no cuentan con una evaluación precisa de sus propiedades estadísticas en términos de fiabilidad y validez. Una de las excepciones en este sentido lo constituye el *Observation Scheme-12*, un instrumento diseñado para medir habilidades de comunicación clínica basado en la guía de Calgary-Cambridge recientemente publicado en 2020⁷. Sin embargo, este último instrumento cuenta con una importante limitación conceptual, y es que no considera la necesidad de adaptar la comunicación a las características de cada paciente, sino que establece una serie de criterios de codificación generales. Por ejemplo, evalúa

con la máxima puntuación emplear menos de un tecnicismo médico a lo largo del encuentro clínico, independientemente del nivel de conocimiento biomédico del paciente o de la paciente de que se trate. Dado que debemos considerar a cada paciente como centro del encuentro clínico, resulta imprescindible emplear modelos teóricos de comunicación (como por ejemplo el Modelo de Probabilidad de Elaboración) que también ubiquen a cada paciente como centro de la comunicación asistencial. Por esta razón nuestro objetivo fue desarrollar una rúbrica que nos permitiera evaluar de forma sistemática los principales dominios de comunicación asistencial. Los análisis estadísticos realizados permitieron comprobar que la rúbrica poseía una buena fiabilidad inter-jueces, además de una adecuada consistencia interna y validez factorial. Dado que el objetivo era diseñar una rúbrica global, aunque incluyera ítems de carácter analítico de primer orden⁸, nuestra hipótesis es que del instrumento emergería un único factor, teniendo sentido, por tanto, el cálculo de una puntuación global en competencias de comunicación asistencial. Los análisis factoriales realizados confirmaron esa estructura unidimensional.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo hemos desarrollado una actividad basada en una metodología de Role-Playing mediante un encuentro clínico virtual guiado con el objetivo de desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje vinculados a la comunicación asistencial. Los resultados obtenidos en el estudio piloto parecen indicar que el alumnado ha alcanzado las competencias planificadas. Para poder evaluar dicha actividad, también hemos desarrollado una rúbrica para su evaluación, que ha mostrado una adecuada fiabilidad y validez factorial, así como una alta correlación inter-jueces.

REFERENCIAS

- [1] Díaz, D. and Latorre, J. M., [Psicología Médica], Elsevier, Barcelona (2010).
- [2] Comer, S. K., "Patient care simulations: role playing to enhance clinical understanding". *Nurs. Educ. Perspect.* 26(6), 357-361 (2005).
- [3] Castro-Alonso, P. L. and Romero-Alemán, M. M., "Elaboración de rúbricas para la evaluación de competencias prácticas en un laboratorio de Ciencias Médicas," *Proc. V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, 269-274 (2018).
- [4] Glorfeld, L. W., "An improvement on Horn's parallel analysis methodology for selecting the correct number of factors to retain". *Educ. Psychol. Meas.* 55(3), 377-393 (1995).
- [5] Ong, L. M., de Haes, J. C., Hoos, A. M. and Lammes, F. B., "Doctor-patient communication: a review of the literature". *Soc. Sci. Med.* 40(7), 903-918 (1995).
- [6] Simpson, M., Buckman, R., Stewart, M., Maguire, P., Lipkin, M., Novack, D. and Till, J., "Doctor-patient communication: the Toronto consensus statement". *BMJ* 303(6814), 1385-1387 (1991).
- [7] Iversen, E. D., Wolderslund, M. O., Kofoed, P. E., Gulbrandsen P., Poulsen, H., Cold, S. and Ammentorp, J., "Codebook for rating clinical communication skills based on the Calgary-Cambridge Guide". *BMC Med. Educ.* 20(1), 140 (2020).
- [8] Andrade, H. G., "Teaching with rubrics: The good, the bad, and the ugly". *College teaching* 53(1), 27-31 (2005).

Una propuesta para la autoevaluación de layouts en la asignatura Oficina Técnica y Proyectos

Lucía Díaz-Vilariño*^a, José Luis González-Cespón^a, José Antonio Alonso-Rodríguez^a, Antonio Fernández-Álvarez^a

^aUniversidad de Vigo. Departamento de Diseño na Enxeñaría. Escola de Enxeñaría Industrial, Campus universitario de Vigo, As Lagoas, Marcosende 36310 Vigo, Spain. {lucia, epi, jaalonso, antfdez}@uvigo.es

RESUMEN

La distribución y organización espacial de espacios funcionales y/o instalaciones es un problema de optimización ampliamente conocido, no solo por su multitud de aplicaciones sino también por las implicaciones económicas que acarrea. Dada su importancia, el diseño y optimización de distribuciones en planta *-layouts-* constituye uno de los principales objetivos de aprendizaje de la asignatura *Oficina Técnica y Proyectos* de los grados de Ingeniería de la rama industrial. Dada la variabilidad de soluciones que se pueden obtener a la hora de distribuir espacios funcionales en plantas, este trabajo plantea el desarrollo de un método de autoevaluación de *layouts*, basado en la comparación entre un grafo de espacios y relaciones extraído automáticamente a partir de diseños CAD y un grafo objetivo dado por la solución óptima. De esta forma se busca que el alumnado pueda evaluar el grado de cumplimiento de las especificaciones del proyecto, posibilitando la detección temprana de errores.

Palabras clave: optimización, diseño de plantas industriales, análisis de grafos, jerarquización, evaluación cuantitativa

1. INTRODUCCIÓN A LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS INDUSTRIALES

El diseño de plantas productivas, en inglés *Facility Layout Problem* (FLP), es un problema de optimización ampliamente conocido y que consiste en la distribución y organización espacial de recursos, típicamente espacios funcionales y/o instalaciones.

Los problemas de distribución espacial han sido ampliamente investigados debido a la multitud de aplicaciones que presentan, desde la distribución de actividades en ciudades, hasta la ubicación de espacios funcionales en centros comerciales o edificios [1,2], pasando por la localización de equipos y personal en planta [3] o mismo por el diseño de circuitos impresos [4]. Dentro de este amplio rango de usos, los problemas de distribución espacial han sido estudiados, en su mayoría, para la resolución de problemas de distribución de plantas industriales. Cabe señalar que los costes de manejo de materiales constituyen del 20 al 50% del total de costes operativos en entornos industriales [5], y estos pueden ser considerablemente reducidos a partir del diseño de una configuración en planta eficiente.

Lamentablemente, los problemas de diseño de plantas son complejos debido a la multitud de parámetros que interfieren en un buen diseño. En su mayoría estos problemas tienen una complejidad computacional de la clase *NP-hard* – clase de complejidad difícil-, por lo que su resolución es muy costosa. En todo caso, como consecuencia de su interés y de su relevancia económica, se han destinado grandes esfuerzos a la investigación de esta problemática en las últimas décadas [3,6,7].

Desde un punto de vista general, el problema del diseño de plantas puede ser subdividido a su vez, en dos grandes retos: el modelado del problema, y la resolución del problema. Mientras que el modelado del problema se refiere a las características estructurales del mismo y a como éste se formula, la resolución del problema se centra en los métodos y algoritmos empleados para resolver la optimización. El marco en el que se estructura y formula un problema influye notablemente en la selección del método de optimización.

El modelado del problema está definido, por un lado, por las características estructurales del mismo que son aquellas relacionadas con la configuración del proceso productivo, el estado de la configuración, la función objetivo y la

representación del espacio. Con respecto a la resolución del problema, algunos métodos están orientados a la búsqueda de una optimización exacta, si bien estos métodos solo son válidos para formulaciones muy simples. La inmensa mayoría de formulaciones se corresponden con problemas del tipo *NP-hard* por lo que la mayor parte de investigación está centrada en la implementación de métodos de optimización heurísticos o metaheurísticos.

La complejidad de este tipo de problemas, y la especificidad de las soluciones propuestas, hace que, paralelamente, se hayan creado metodologías que simplifican la resolución de distribuciones en planta a partir de criterios cualitativos. Prueba de ello es el muy utilizado *Systematic Layout Planning* (SLP) [9], o el Método GC utilizado en la docencia de Oficina Técnica y Proyectos de la Universidad de Vigo [8].

Dada la variabilidad de configuraciones correctas, en este trabajo se presenta una herramienta que permite el análisis automático de las soluciones planteadas por el alumnado en base a la conversión de los *layouts* en grafos.

El resto de este artículo se estructura como sigue. La sección 2 explica de forma resumida el método de distribución de plantas utilizado en la docencia de *Oficina Técnica y Proyectos*, de la Escuela de Ingeniería Industrial de Vigo, y las instrucciones que el alumnado debe seguir a la hora de crear sus *layouts*. A continuación, la sección 3 muestra los resultados de la extracción automática de grafos de relaciones a partir de las distribuciones de plantas en formato .dwg y, por último, la sección 4 se destina a resumir las principales conclusiones extraídas de este trabajo.

2. LA CREACIÓN DE *LAYOUTS*

2.1 Introducción al método utilizado

Como ya se ha mencionado, la creación de distribuciones en planta es parte indispensable de los contenidos de la materia de Oficina Técnica y Proyectos dentro de los grados de Ingeniería de la rama industrial. El método mayormente utilizado en la Universidad de Vigo es el Método GC [8], un método que permite la distribución de espacios funcionales en plantas industriales basado en la jerarquización de zonas funcionales, y restricciones.

En líneas generales, la primera fase del método consiste en la definición de especificaciones funcionales para la planta a partir de la definición del proceso. Estas especificaciones vienen dadas por el proceso, o los procesos productivos que se desean ubicar. En la segunda fase se identifican los espacios necesarios para cumplir las especificaciones funcionales y se establece una jerarquía que refleje la importancia relativa de los diferentes espacios, desde el punto de vista productivo, en la actividad prevista para la planta. A continuación, se definen las relaciones más relevantes, desde el punto de vista, entre espacios que garanticen el buen funcionamiento de la actividad. Por último, se identifican las diferentes restricciones que condicionan su funcionamiento. La ubicación de los diferentes espacios funcionales comienza, precisamente, por aquellos espacios con una mayor priorización de acuerdo con la jerarquía establecida.

La estructura formada por los espacios, relaciones y restricciones puede representarse mediante un grafo. Éste, a su vez, puede formalizarse mediante una matriz cuadrada y simétrica en la que las filas y columnas representan los diferentes espacios que componen el *layout*, y los elementos no nulos indican la existencia de una relación o conexión entre los espacios correspondientes. Este grafo –o la matriz de adyacencia asociada– constituye el *layout* de referencia con el que se compararán los diseños realizados por el alumnado para su evaluación.

2.2 Instrucciones para la creación de *layouts*

La comparación entre el *layout* objetivo y los trabajos realizados por el alumnado se realiza automáticamente mediante la aplicación `layout2graph.py` desarrollada en lenguaje Python por el profesorado del Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. Los *layouts* propuestos por el alumnado deben presentarse como un archivo .DWG (dibujado con el programa AutoCAD) y reunir una serie de características para que la aplicación pueda extraer el grafo de relaciones de forma totalmente automática. El principal requisito es que la información del *layout* debe estar organizada en capas, y contener al menos las siguientes: *BORDERS* (cian), *DOORS* (magenta), *NAMES* (rojo), *INNER_WALLS* (verde), *OUTER_WALLS* (amarillo) y *TEMP* (negro). Para facilitar la identificación de los elementos de las diferentes capas cada una de ellas se representa empleando los colores indicados entre paréntesis.

- **BORDERS**

La capa *BORDERS* representa las fronteras entre zonas diferentes que no están separadas por una barrera física. Esto es de vital importancia cuando se desean representar distintos espacios funcionales dentro de un mismo espacio físico, como por ejemplo la zona de reparación y la zona de recepción en un taller de coches. Cada elemento de la capa *BORDERS* debe estar formado por un único objeto (línea, arco, polilínea, etc.) y únicamente debe conectar dos espacios. Si esta premisa no se cumple, el grafo generado será incorrecto. En la Figura 1 se pueden ver ejemplos de bordes correctos e incorrectos. Por ejemplo, el borde BD es incorrecto porque una misma entidad está en contacto con más de dos espacios – espacio 8 y espacio 2-.

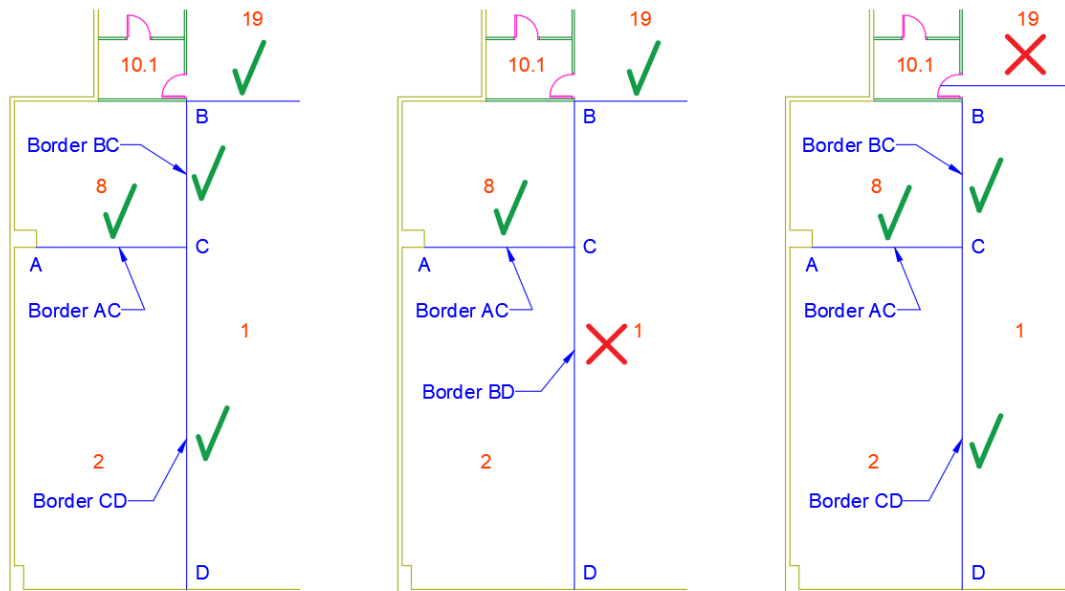


Figura 1. Los bordes correctos se visualizan en verde, y los bordes incorrectos en rojo

- **DOORS**

Cada elemento de esta capa representa una puerta, que típicamente estará formada por diversos objetos, como líneas, arcos, etc. Para su correcta interpretación, todos los elementos que formen una puerta deberán estar agrupados en una sola entidad mediante el comando *GROUP*.

- **NAMES**

Esta capa está reservada para elementos de texto (de línea simple o múltiple) que identifican de manera única a las diferentes zonas y espacios del layout.

- **INNER_WALLS**

La capa *INNER_WALLS* se destina a los tabiques interiores de la instalación. Cuando dichos tabiques se representan mediante líneas dobles, los extremos de las líneas en contacto con las puertas deben unirse mediante otra línea, tal como se muestra en la Figura 2-centro. No es necesario unir los extremos de las líneas que coinciden con las paredes exteriores.

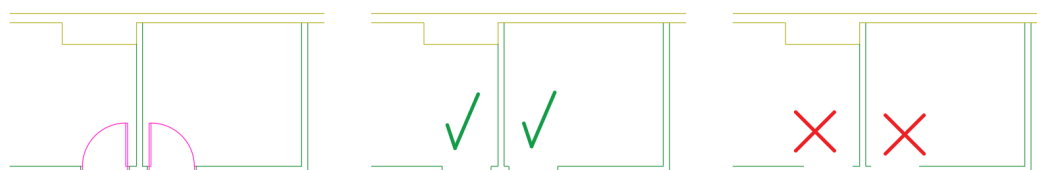


Figura 2. Las líneas en contacto con las puertas deben unirse creando un contorno cerrado.

En la medida de lo posible se debe evitar la presencia de elementos solapados. Más concretamente, las líneas de las paredes interiores no deben superponerse con las de las exteriores. En el ejemplo mostrado en la Figura 3, se muestra como en caso de adyacencia entre una pared exterior y una pared interior, los bordes no deben solaparse siendo necesario eliminar uno de ellos (Figura 3).

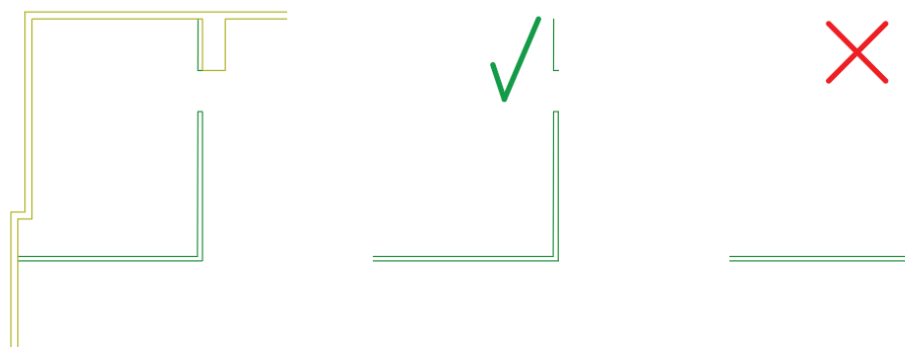


Figura 3. Las líneas de paredes interiores no deben superponerse con las de exteriores.

- **OUTER_WALLS**

La capa OUTER_WALLS se destina al contorno exterior de la instalación y debe formar una región perfectamente cerrada. En este ejemplo, el dibujo de la derecha no sería válido porque el contorno se interrumpe en la zona de ubicación de la puerta de acceso (Figura 4).

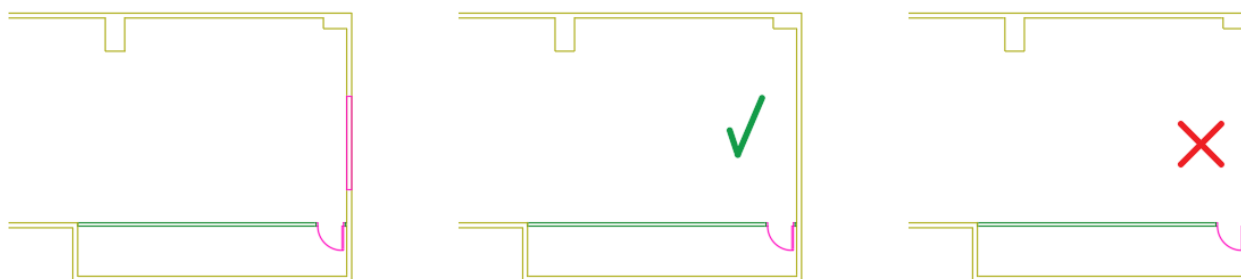


Figura 4. El contorno exterior de la planta debe formar una región perfectamente cerrada.

- **TEMP**

La capa TEMP es opcional. Si no existe, el programa la añade automáticamente. Durante la ejecución del programa se utiliza para crear contornos cerrados (mediante el comando -BOUNDARY) e intersecarlos con líneas rectas que unen dos espacios diferentes.

2.3 La zonificación de espacios

En este contexto, un espacio (o una zona) es una región cerrada del dibujo que está delimitada por paredes (interiores o exteriores) y por elementos de enlace (puertas o bordes). Cada zona o espacio se identifica mediante un nombre (elemento de texto) cuyo punto de inserción debe estar situado dentro de la región correspondiente. Es imprescindible que los dibujos sean precisos. En particular, las zonas y espacios deben representarse mediante regiones perfectamente cerradas porque de lo contrario el grafo obtenido será incorrecto.

Las diferentes zonas y espacios se designan mediante un número entero (Tabla 1). Cuando existen varios espacios con la misma denominación se añade una parte decimal al número entero para poder distinguirlos. Por ejemplo, si un layout incluye dos pasillos, en el dibujo debemos poner 20.1 y 20.2. Si hay tres aseos, la forma correcta de identificarlos será 9.1, 9.2 y 9.3.

Tabla 1. Un ejemplo de codificación de espacios.

Nº	Name	Nombre
1	Production Transformation	Producción Transformación Trabajo
2	Warehouse Storage Store Stock	Almacén Almacenamiento
3	Parking	Estacionamiento
4	Reception	Recepción
5	Delivery	Entrega

3. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación automática de un par de *layouts* elaborados por el alumnado de la asignatura Oficina Técnica y Proyectos de cuarto curso del grado en Ingeniería Mecánica de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Vigo.

El trabajo consistía en diseñar la distribución en planta de un taller cuya actividad principal es la transformación de furgonetas en autocaravanas. La figura 5 muestra el grafo objetivo, mientras que las figuras 6.a y 6.b muestran las soluciones propuestas por dos grupos de estudiantes, y las figuras 7 y 8 muestran los grafos correspondientes. Estos grafos –tanto los completos como los reducidos– los genera automáticamente la aplicación `layout2graph.py` a partir de los archivos .DWG. A la izquierda se muestra el grafo completo, es decir, el grafo que contiene todas las relaciones representadas en el diseño, mientras que, a la derecha, se muestra el grafo simplificado, en donde varios espacios con la misma denominación se fusionan en un único espacio, y en el que se descartan aquellos espacios no contemplados en el grafo objetivo que modela el proceso productivo de la planta.

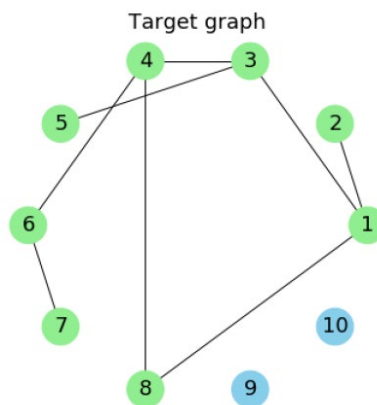


Figura 5. Grafo objetivo

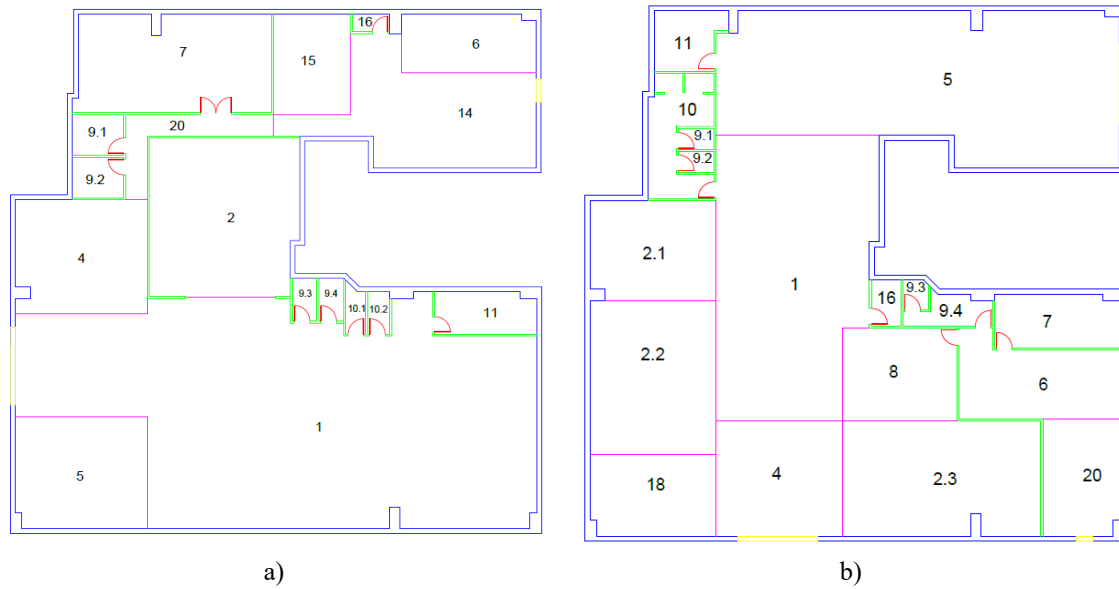


Figura 6. Soluciones propuestas por dos grupos de estudiantes.

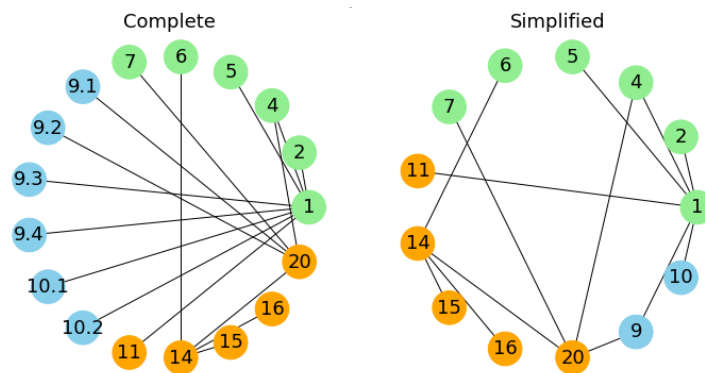


Figura 7. Grafos automáticamente extraídos del diseño representado en la Figura 5.a.

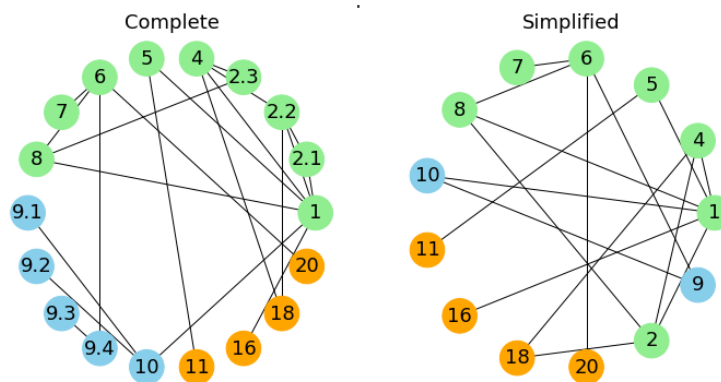


Figura 8. Grafos automáticamente extraídos del diseño representado en la Figura 5.b.

4. CONCLUSIONES

El diseño de distribuciones en planta es uno de los principales objetivos de aprendizaje de la asignatura Oficina Técnica y Proyectos de los grados de Ingeniería de la rama industrial. En este trabajo se propone un método de autoevaluación de *layouts* basado en una aplicación informática que genera automáticamente un grafo de espacios y conexiones a partir de un plano dibujado con AutoCAD. A partir de la similitud entre el grafo generado y el grafo objetivo u óptimo el alumnado podrá evaluar el grado de cumplimiento de las especificaciones del proyecto, y por tanto, la bondad de su diseño. La utilización de una herramienta de estas características tiene importantes ventajas, como la detección temprana de errores (y el consiguiente incremento de eficiencia en el proceso de diseño), una menor necesidad de tutorización, uniformización de los criterios de evaluación y potenciación de un aprendizaje profundo a partir de la evaluación crítica de soluciones propias.

En un futuro inmediato tenemos previsto extender el método propuesto en dos direcciones principales. La primera de ellas consiste en la búsqueda de una métrica adecuada que nos permita determinar el grado de similitud entre grafos de forma cuantitativa, con el objetivo de eliminar cualquier componente subjetiva del proceso de evaluación. El segundo desarrollo pretende modificar la aplicación informática para que el grafo generado a partir de los planos refleje no solamente los espacios y sus conexiones, sino también las restricciones existentes –tales como la ubicación de bajantes, accesos, etc.– o las dimensiones reales de los diferentes espacios.

REFERENCES

- [1] Lin, Q., Liu, H., Wang, D. et al. “Integrating systematic layout planning with fuzzy constraint theory to design and optimize the facility layout for operating theatre in hospitals”. *J Intell Manuf* 26, 87–95 (2015).
- [2] Helber, S., Böhme, D., Oucherif, F. et al. “A hierarchical facility layout planning approach for large and complex hospitals”. *Flex Serv Manuf J* 28, 5–29 (2016).
- [3] Drira, A., Pierreval, H., Hajri-Gabouj, S., “Facility layout problems: A survey”. *Annu. Rev. Control.* 31(2), 255-267 (2007).
- [4] Raghavan, V.A., Yoon, S., Srihari, K. “Lean transformation in a high mix low volume electronics assembly environment”. *Int. J. Lean Six Sigma*, 5 (4), 342-360 (2014).
- [5] Francis, R. L., McGinnis, L. F., & White, J. A. “Facility layout and location: An analytical approach”. Pearson College Division (1992)
- [6] Liggett, R. S. “Automated facilities layout: past, present and future”. *Autom. Constr.* 9(2), 197-215 (2000).
- [7] Ahmadi, A., Saman Pishvae, M., Reza Akbari Jokar, M., “A survey on multi-floor facility layout problems”. *Comput. Ind. Eng.* 107, 158-170 (2017).
- [8] González-Cespón, J.L., Alonso-Rodríguez, J.A., “Método GC. Diseño y optimización de layouts”. Material docente de la asignatura de Oficina Técnica de la Escuela de Ingenieros Industriales de Vigo, (2019)
- [9] Muther, R. “Systematic layout planning”, Cahnern Books (1984)

Breakout y autocorrección a los 7 años

Alicia Martínez-González^a

^aFacultad de Educación, Universidad de Burgos, Burgos, España

ABSTRACT

Un buen maestro o una buena maestra debe conocer las características y necesidades del alumnado de la sociedad actual. En concreto, en el siglo XXI nos encontramos con un alumnado nativo digital, por lo que, la tecnología digital lleva presente desde los primeros meses de vida. De ahí que en todo el desarrollo de esta propuesta didáctica estén presentes las nuevas tecnologías y las herramientas educativas online. Pretendemos romper con algunas de esas herramientas, recursos y metodologías que han quedado desfasadas y crear nuevos recursos para llevar a las aulas. Esta propuesta didáctica tiene como objetivo dar un nuevo enfoque a las herramientas que se utilizan en la asignatura de Matemáticas y que, por lo general, provocan cierto rechazo al alumnado y como consecuencia se constata que el rendimiento del alumno cuando se utilizan métodos tradicionales (clases magistrales) es inferior al conseguido con métodos participativos. El presente artículo expone una propuesta didáctica creada para primero de Educación Primaria en la asignatura de Matemáticas sobre un Breakout como herramienta de repaso y un examen final interactivo como herramienta de evaluación: ambas actividades se encuentran recogidas en un blog abierto y han sido creadas con el objetivo de fomentar la motivación y de promover un rol activo del alumnado que le permita autocorregirse.

Keywords: Breakout, Educación Primaria, Matemáticas, Autocorrección, Innovación, Motivación, TIC, Blog.

1. INTRODUCTION

Las Matemáticas son el lenguaje de la naturaleza, decía Galileo, y sin ellas no estaríamos en la sociedad tecnológica y de la información que, con sus ventajas e inconvenientes, nos ha tocado vivir.⁴ Sin embargo, los resultados en la competencia matemática no son tan buenos como nos gustaría y algunos indicadores muestran un estancamiento o incluso retroceso en los últimos tiempos. De hecho, durante estas últimas seis ediciones del Programa PISA, en ningún momento España ha estado por encima de la media de la OCDE, en cuanto a la competencia matemática se refiere, bien es cierto que hay grandes diferencias entre Comunidades Autónomas.⁷

El fracaso escolar está relacionado con no lograr alcanzar unas metas y objetivos esperados según la edad correspondiente, y el abandono escolar con no conseguir la Educación Secundaria Obligatoria. La motivación, intrínseca o extrínseca, es muy importante en el momento de aprender dado que está ligada directamente con la disposición del alumno o alumna y el interés en el aprendizaje. Mientras más motivado está el alumno o alumna más aprenderá y más fácilmente llegará al aprendizaje significativo.¹⁴ Tener una alta motivación escolar es realmente importante en la educación escolar. Por lo que, desde que el alumnado llega al colegio hay que incentivar de una manera lúdica y atractiva el aprendizaje de las matemáticas y evitar llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje poco llamativos y vacíos en aplicabilidad. Últimamente en España también se está planteando otro tipo de fracaso escolar no relacionado con la adquisición de conocimientos, si no, con el planteamiento del sistema educativo, ya que se considera que la escuela tradicional española es demasiado parecida a la de hace 50 años.¹⁵ Es decir, que la escuela y por consiguiente, la educación se ha quedado anclada en el pasado y no da respuesta a los nuevos planteamientos, ni necesidades del alumnado del siglo XXI.

El 88,4% de los niños de 10 años utilizaba ya ordenadores en 2017.¹³ Esta cifra ya era enorme entonces, hoy la cifra es mayor y nos encontramos con que muchos niños y niñas desde edades muy tempranas usan diariamente un ordenador en su tiempo de ocio y entretenimiento. Sin embargo, esta potente herramienta aliada se ha explotado poco en el mundo educativo. Este trabajo propone invertir ese tiempo *digital* de una manera para aprender o repasar mientras se disfruta y se divierte el usuario.

Further author information: (Send correspondence to A.M.G.)
A.M.G.: E-mail: aliciamg@ubu.es

Es interesante que desde el colegio se usen las nuevas tecnologías para que el alumnado no perciba que el aprendizaje que tiene lugar en él es antiguo y desfasado, es decir, que encuentren una relación entre tecnología, ocio y cultura. De este modo estaremos ocnstruyendo recursos educativos lúdicos con los que posteriormente y por voluntad propia jueguen en casa.

Es cierto que hay ejemplos brillantes de proyectos que hacen uso de herramientas digitales con todo tipo de propósitos educativos, muchos de ellos muy bien estructurados y diseñados aunque, desgraciadamente la mayoría de las veces se trata de proyectos de innovación en centros muy concretos. La mayoría de las veces estos proyectos funcionan por el esfuerzo de maestros y maestras que compensan la falta de recursos económicos con ingenio y mucho trabajo por su parte. Este trabajo se centrará en el uso de un blog y muy especialmente en el uso de breakout y un examen digital autocorrector para repasar y afianzar conceptos en primero de primaria.

El Breakout es una variante del Escape Room que se ha creado en los últimos años. Las palabras Escape Room significan literalmente habitación de escape,⁹ por lo que como su propia traducción indica, este juego consiste en salir de una habitación en la que te quedas *encerrado* junto con un grupo de personas. Para conseguir escapar tienes que pasar una serie de pruebas que permiten obtener una llave que abrirá la puerta de salida. Todo esto hay que realizarlo en un tiempo limitado, normalmente de una hora. En cambio, el Breakout, como su propio nombre significa en castellano, consiste en fugarse. En este caso en cada prueba se obtienen claves de modo que el reto final se supera al abrir el último candado. La figura 1 muestra un ejemplo de comprobación de código en un breakout digital.

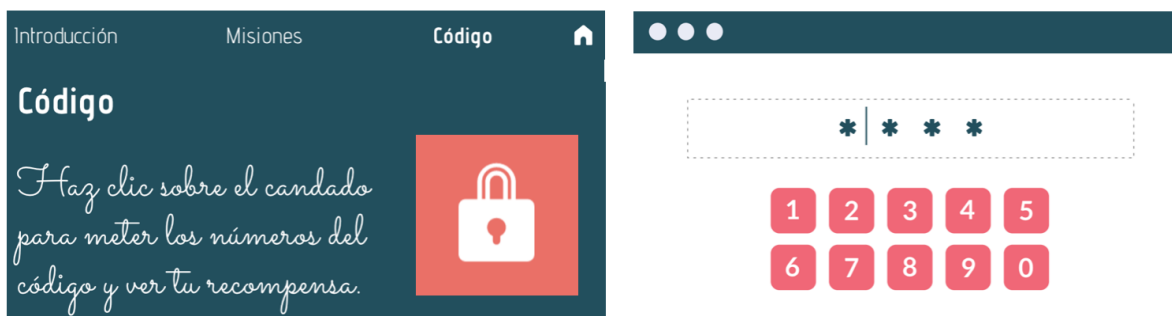


Figura 1. La opción *Código* permite verificar si los cuatro dígitos obtenidos son correctos y en tal caso, obtener el diploma.

A nivel de ocio un Breakout puede aportar trabajo en equipo, habilidades comunicativas, pensamiento crítico, pensamiento lógico, diversión y persistencia para conseguir un objetivo. Para que un Breakout sea educativo debe tener una conexión curricular, pero esos contenidos curriculares deben estar gamificados y adaptados a todas las materias. Además es conveniente hacer alusión a las Inteligencias Múltiples (IIMM) de Howard Garner que a su vez aportarán una mayor motivación al alumnado.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto centra su atención en Primero de Primaria. Como base de inspiración para su desarrollo integral se buceó en bibliografía relativa a cómo motivar y enseñar a aprender en Educación Primaria.^{2,3,11,16}

2.1 Competencias básicas

Respecto a las competencias básicas que se encuentran recogidas en la LOMCE, este proyecto se ha centrado en la competencia de comunicación lingüística, (se deben comprender distintos tipos de texto), en la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, (se aplican los principios y procesos matemáticos en distintos contextos, se analizan gráficos y representaciones matemáticas y se resuelven problemas) en la competencia digital (se usan recursos tecnológicos para la comunicación y resolución de problemas, se debe tener curiosidad y motivación por el manejo de tecnologías) y en la competencia aprender a aprender (Conocimiento sobre lo que uno sabe y desconoce. El conocimiento de la disciplina y el contenido concreto de la tarea. Motivarse para aprender. Tener la necesidad y la curiosidad de aprender. Sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje).

2.2 Objetivos Generales de Etapa y área relacionados con el proyecto

Los objetivos generales de la Etapa y del área relacionados con este proyecto, se encuentran recogidos en el Decreto 54/2014, de 10/07/2014, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Objetivos generales de la Etapa:

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje y espíritu emprendedor.

g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlo a las situaciones de su vida cotidiana.

Los objetivos generales del área relacionados con el proyecto son: Comprender el concepto de número, su valor y su uso en diferentes contextos. Ser capaz de leer, escribir, comparar, ordenar, representar, comparar y descomponer diferentes clases de números. Trabajar el cálculo mental. Acercar los conceptos de magnitud, cantidad, medida y unidad de medida. Lectura e interpretación de información que aparece en distintos gráficos.

2.3 Contenidos

Los contenidos desarrollados a lo largo de todo el proyecto tratan los cinco bloques que se recogen en el Decreto 54/2014, de 10/07/2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. El Breakout se encuentra dividido en cuatro partes principales/misiones (elefantes, cebras, leones y búhos), cada misión se relaciona con un Bloque del Decreto 54/2014 y al resolverla se obtiene un dígito de los cuatro del código que permiten resolver el breakout. Los contenidos específicos del Breakout y examen final interactivo son los siguientes:

El Bloque 1 recoge contenidos presentes en todas las actividades que se desarrollan durante el Breakout y durante el examen final. El Bloque 2 está relacionado con las actividades de la misión de los elefantes en el Breakout y con cuatro actividades del examen final. El Bloque 3 está relacionado con las actividades de la misión de las cebras del Breakout y con una actividad del examen final. El Bloque 4 está relacionado con las actividades de la misión de los búhos en el Breakout y con una actividad del examen final. El Bloque 5 está relacionado con la actividad de la misión de los leones del Breakout.

2.4 Materiales

El recurso tangible imprescindible para la realización de este proyecto es un ordenador/portátil con acceso a Internet o en su lugar un móvil o tablet, preferiblemente lo primero por el tamaño de pantalla. Además, se recomienda tener un lápiz y un folio por si el alumnado tiene que realizar alguna anotación. El material necesario para el desarrollo íntegro del proyecto es el blog, el Breakout y del examen final interactivo.

2.5 Temporalización

Preferiblemente se ubica entorno a la última semana del mes de marzo coincidiendo con la finalización del segundo trimestre. A lo largo del lunes se realiza el Breakout y el viernes se realiza el examen final interactivo. Con el propósito de que la memoria a corto plazo no sea dominante y deba usarse el razonamiento. Además, se quiere evitar que el alumnado dedique mucho tiempo a estar delante del ordenador o de la Tablet. No habrá límite de tiempo para el alumnado que realizará ambas actividades fuera del colegio, el día indicado pero a su ritmo.

2.6 Métodos

El tipo de metodología que se recoge en el desarrollo del proyecto es la metodología activa y con hincapié en el uso de las Inteligencias Múltiples. En concreto, se va a utilizar el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) que es una metodología activa en la que los estudiantes toman las riendas y el análisis de la realidad que les rodea, los alumnos intentan buscar solución a un problema de su entorno.

En el desarrollo del Breakout propuesto destacan las siguientes IIMM sobre las demás: (i) Inteligencia lógico-matemática: Presente en todos los ejercicios de este proyecto matemático a través de problemas/cuestiones. (ii)

Inteligencia lingüística: Imprescindible a la hora de comprender el enunciado de un problema , o de relacionar el fonema con la grafía para una correcta escritura de los números por ejemplo. (iii) Inteligencia espacial: Capacidad para diferenciar en este caso, tamaños y longitudes. (iv) Inteligencia intrapersonal e interpersonal: Este Breakout puede llevarse a cabo de manera autónoma o en pequeños grupos, ya sea por parejas, tríos o cuartetos. Una de las fuentes de inspiración ha sido el libro de Thomas Armstrong titulado *Multiple Intelligences in the Classroom*.

Debido a la reorganización sobrevenida por la pandemia, la actividad se dejó como voluntaria a realizar en casa por los 18 alumnos de Primero de Educación Primaria del Colegio Concertado Santísima Trinidad de Valdepeñas (Ciudad Real). Al desarrollarse completamente online, cualquiera puede hacer uso de él.

2.7 Atención a la diversidad

El breakout contiene adaptaciones a cada actividad mediante pistas para que cada alumno adapte la dificultad del reto a su nivel. Estas pistas se encuentran en todo momento a la izquierda con el icono de una bombilla y se visualizan al pinchar sobre ella. Las adaptaciones se han diseñado también con vistas a que cualquier persona independientemente de su edad y conocimientos, pueda realizarlo.

3. RESULTADOS

Este proyecto está formado por tres partes principales: un blog, un Breakout y un examen final interactivo.

3.1 El Blog

El blog contiene el proyecto completo e indica tanto para el alumnado como para los padres y madres lo que se debe realizar y la manera de hacerlo. El blog recoge tanto el Breakout como el examen final interactivo y está accesible en <https://cambiamosdeaula.blogspot.com/2020/05/1-educacion-primaria-break-out-busqueda.html>

Se ha creado con la herramienta online y gratuita Blogger que pertenece a Google. Se caracteriza por un uso sencillo y rápido tanto de la creación y edición del formato y diseño como de la creación de diferentes entradas. Para cada post publicado, el creador puede dar la posibilidad de que los lectores dejen comentarios; es muy recomendable especialmente en el contexto educativo, ya que el alumnado puede dejar una pequeña reseña sobre su percepción en ese tema ya sea buena o mala, de mejora o de crítica.

3.2 El Breakout

Para la elaboración del Breakout se han tenido en consideración varios libros de texto de la asignatura de Matemáticas en primero de Educación Primaria (Pérez, Marsá, Díaz, Ferri y Hidalgo (2014)) (Garín, Bernabéu y Modrego (2018)). El Breakout queda accesible a través de <https://view.genial.ly/5f021ec5645df00d92574b90>.

Numerosas son las fuentes consultadas que han tenido influencia en el breakout.^{1, 5, 6, 8, 10, 12} Scratch es un lenguaje de programación visual creado por Massachusetts Institute of Technology (MIT) muy atractivo para la iniciación en la programación de niños y niñas. Tynker también es otro lenguaje de programación visual con el que se pueden lograr recursos igual o más atractivos que con Scratch. Ambas herramientas son gratuitas y pueden suponer una oportunidad para una primera toma de contacto del alumnado con la informática pero presentan limitaciones respecto al tipo de preguntas a realizar y se descartaron.

Finalmente el breakout se desarrolló con Genially que es un software en línea que permite crear recursos interactivos, presentaciones, videos, infografías, mapas, entre muchas otras cosas, aunque no es completamente gratuita, es asequible. El uso de Genially no es del todo simple, aunque inicialmente puede recordar a Power Point. Tiene plantillas a las que solo se puede acceder pagando que son verdaderamente interesantes y que reducirían mucho el tiempo de elaboración de diferentes recursos.

El breakout contextualiza al usuario a través de una historia. La historia comienza con: *había una vez unos animales que vivían en la selva y que no habían ido nunca al cole y estaban muy tristes porque no podían resolver problemas matemáticos. ¿Puedes ayudarlos? Seguro que sí.* La siguiente diapositiva muestra el Breakout dividido en cuatro misiones, cada una relacionada con un Bloque del Decreto de Castilla La Mancha 54/2014 tal como se explicó en 2.3. La Figura 2 visualiza las cuatro misiones a realizar y los tres retos de la misión de los elefantes.

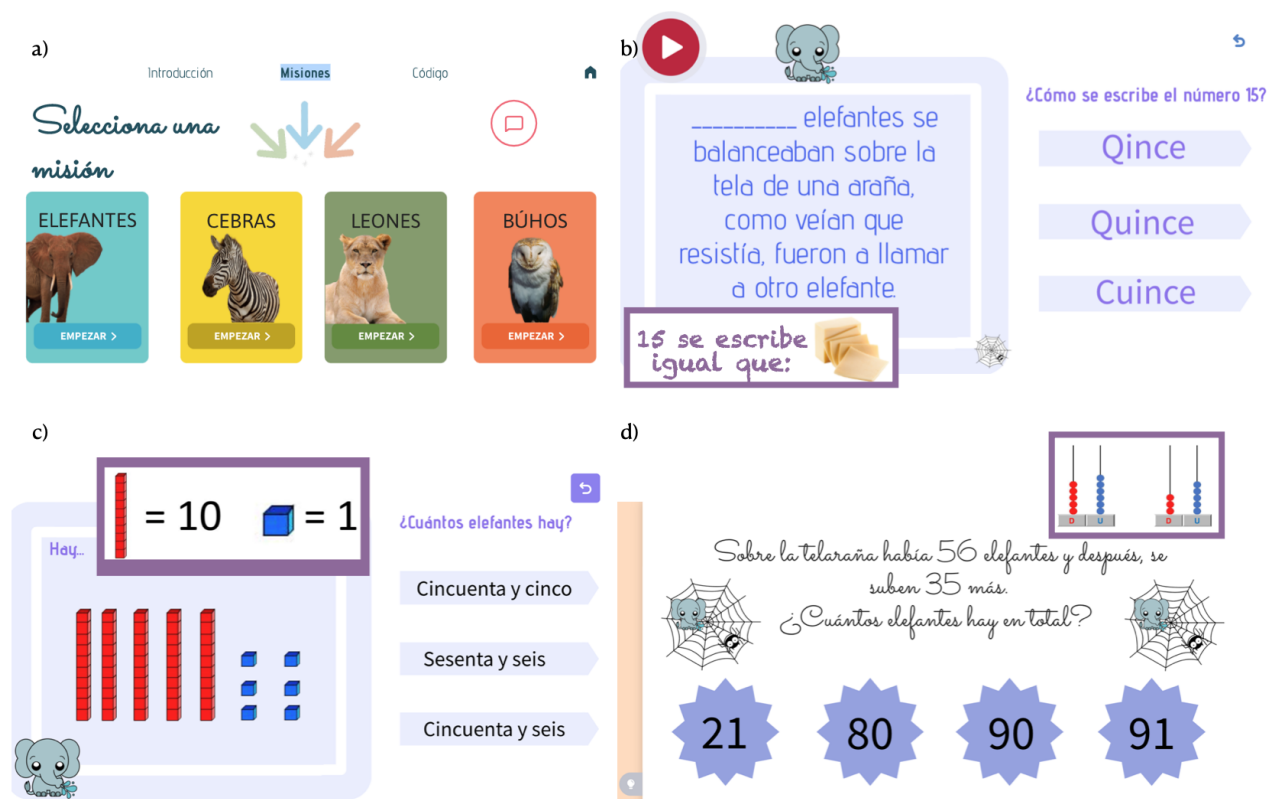


Figura 2. Selección de misiones del breakout y retos de la misión elefantes. a) Para obtener el código del breakout se deben resolver cuatro misiones, b), c) y d) Primer, segundo y tercer reto de la misión de los elefantes donde se ha incluido la adaptación dentro de un recuadro morado.

Usando el ratón, el usuario selecciona las opciones que considera correctas en cada reto o bien selecciona la bombilla para tener pistas. Estas pistas son las adaptaciones explicadas en 2.7.

En el caso de la misión de los elefantes, la Figura 2 muestra las pistas en un recuadro morado. En caso de que se supere el reto, inmediatamente se pasa al reto siguiente, en caso de no superarlo, el programa te devuelve a la página de selección de misión y se debe repetir la misión desde el principio.

La misión de las cebras tiene dos retos que quedan reflejados en la Figura 3 donde se ha representado en a) y c) los retos sin pistas y en b) y d) las pistas propuestas para facilitar su resolución. Se ha intentado que las pistas fueran muy visuales.

La misión de los leones solo tiene un reto pero que requiere del uso de diferentes habilidades y esto aumenta su dificultad. En la figura 4 se puede ver el reto en que en a) y b) se muestran datos (sin y con pistas respectivamente) y en c) y d) se hace una pregunta referida a los datos, de nuevo sin y con pistas respectivamente.

Finalmente la Figura 5 exhibe los dos retos de la misión de los búhos, en a), c) y d) sin pistas y en b), d) y f) con ellas.

3.3 Examen de autocorrección

Para el desarrollo del examen final se ha usado la web Live Work Sheets que permite compartir el enlace con cuantos alumnos y alumnas se desee. Para crear una ficha interactiva tan solo hay que tenerla en un documento Word, PDF o como una imagen en archivo jpg o png y pesar menos de 5MB. Una vez subida, hay un tutorial en la propia página que explica el procedimiento. Cuando el alumnado finaliza la evaluación final, tienen dos opciones: *Check my answers* (comprobar mis respuestas) o *Email my answers to my teacher* (enviar mis respuestas a mi maestro o maestra). Al elegir *Email my answers to my teacher*, aparece otra página con datos para rellenar.



Figura 3. Misión de las cebras: a) y c) muestran el primer y segundo reto, b) y d) muestran los mismos retos pero con las adaptaciones.

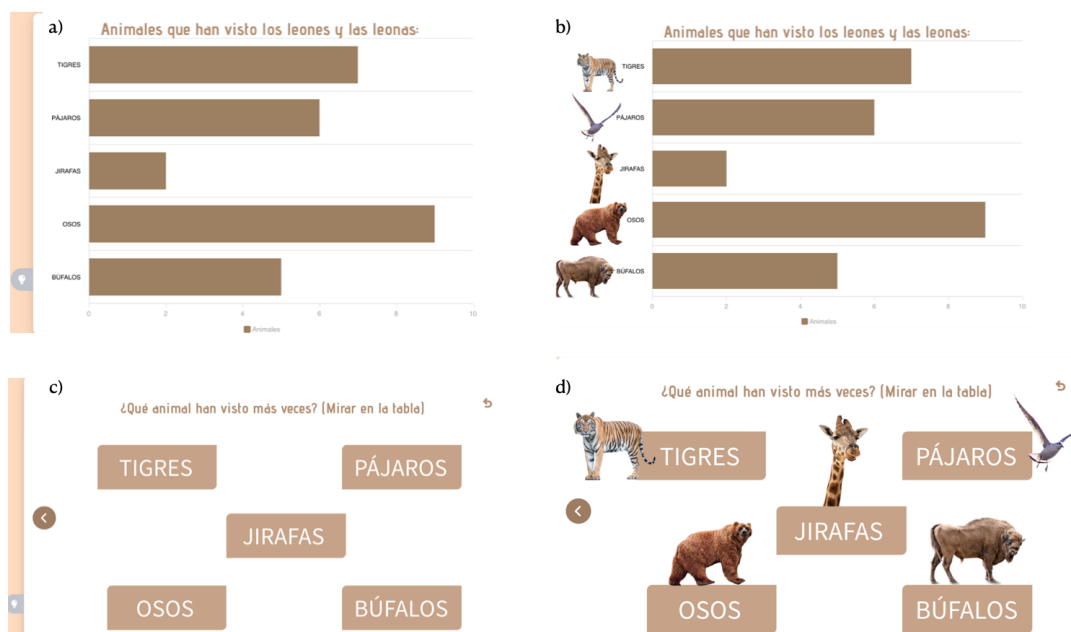


Figura 4. Misión de los leones: a) y c) muestran el primer reto, b) y d) muestran el mismo reto pero con las adaptaciones.

En *Enter your full name*, el alumno o alumna tiene que poner su nombre y apellidos, en *Group/Level*, la clase y curso al que van, en *School subject* la asignatura a la que pertenece esta actividad. Después, en *Enter your teachers email or key code* se le debe dar al alumnado el correo electrónico con el que el docente se ha registrado o bien el código que se genera automáticamente con el usuario. Para finalizar hay que pinchar *Send* (enviar).

Una vez enviado, al alumnado le aparecen los errores y la nota sobre 10 y el docente recibe automáticamente sus resultados. Además, esta herramienta permite que tú mismo subas tu propia hoja de actividades o usar alguna que ya ha sido creada por otra persona, siempre y cuando se respeten los derechos de privacidad y autoría.



Figura 5. Misión de los búhos: a), c) y d) muestran el primer y segundo reto, b), d) y f) muestran los mismos retos pero con las adaptaciones.

4. CONCLUSIONES

Esta propuesta didáctica ofrece el uso de un blog que contiene un breakout matemático y un examen interactivo. Estos recursos son interesantes tanto para primero de primaria como para cursos superiores, debido a que es una manera atractiva para el alumnado de repasar los contenidos matemáticos sin el libro de texto, sin las típicas fichas pero con autonomía y motivación. Pueden usarse como repaso para el verano para el alumnado de primero de Educación Primaria o como repaso al inicio del curso de segundo de Educación Primaria. Las conclusiones del uso del Breakout y del examen final interactivo a través del blog se puede estudiar considerando distintos contextos:

1. Contexto económico: todos los recursos del blog son gratuitos y atractivos para el alumnado. Solo necesita un ordenador, Tablet o móvil con acceso a internet, por lo que puede ayudar en la educación de personas con pocos recursos o con difícil acceso a la escolarización, a un docente o personas que temporalmente cuiden de los niños y niñas en casa (por razones epidemiológicas o de otro tipo).
2. Contexto de salud: en situación de pandemia (como la ocasionada por COVID-19), este tipo de recursos son los más demandados, ya que son interactivos y dan otro enfoque en los procesos de enseñanza-aprendizaje a los que los docentes y alumnos se han tenido que adaptar. Además este tipo de exámenes online son muy interesantes ya que en cuanto se termina, se recibe inmediatamente un feedback de los resultados fomentando la autocorrección y autoaprendizaje.
3. Contexto nacional e internacional: al ser ambas actividades de acceso libre, cualquier niño o niña residente en España puede realizarlas, pero no solamente ellos, sino que a nivel internacional también puede realizarlo cualquier persona que sepa hablar o comprender un mínimo de castellano.

4. Contexto educativo: este recurso ha sido diseñado y creado siguiendo el Decreto 54/2014, de 10/07/2014, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, por lo que cualquier docente que siga este Decreto puede hacer un uso más específico de él.

Resultados preliminares muestran gran entusiasmo del alumnado al usar estos recursos. Todos los preguntados manifestaron disfrute y repetirán la actividad. Aunque el Breakout fuese de matemáticas, llama la atención su naturaleza lúdica y atractiva y sin usar el libro de texto. Esto ayuda a ver las matemáticas de forma aplicada.

A pesar de que se puede acceder a este tipo de aprendizaje a cualquier hora del día y en cualquier lugar del mundo, bien es cierto que un ordenador nunca podrá sustituir a un maestro o maestra que presencialmente guíe en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A pesar de que el acceso al blog es gratuito, se necesita tener un dispositivo electrónico, red eléctrica y acceso a internet. Al principio hay que invertir un tiempo en conocer la aplicación y enseñar buenas prácticas de uso de la misma.

Acknowledgments

Quiero agradecer el trabajo elaborado por Cristina Muñoz Vicente dentro del Trabajo Fin de Grado.

REFERENCES

- [1] Ágorabierta (07-03-2018). Escape Room Educativo. Recuperado de: <https://www.agorabierta.com/2018/03/escape-room-educativo/> [Consulta: 19-03-2020].
- [2] Canals, M. A. (2001). Vivir las matemáticas (3a ed). Barcelona: Octaedro.
- [3] Cuenca, F. (2000). Cómo motivar y enseñar a aprender en Educación Primaria. Barcelona: CissPraxis.
- [4] Anxo Sánchez (2008). Matemáticas para la Innovación, Innovación para las Matemáticas. Revista Madrid. Revista de Investigación de la Innovación y Tecnología, 20, 55-60. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/523265>
- [5] GlobalNET Solutions (s.f.). Break out: el poder educativo del juego y la digitalización. Recuperado de: <http://www.globalnetsolutions.es/blog/break-out-el-poder-educativo-del-juego-y-la-digitalizacion/> [Consulta: 19-03-2020].
- [6] López, M. (22-06-2018). Breakout EDU (room scape in educational context). Recuperado de: <http://martalc.es/en/breakout-edu-room-scape-in-educational-context/> [Consulta: 02-04-2020].
- [7] Ministerio de Educación y Formación Profesional (s.f.). PISA 2018. Recuperado de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018.html>
- [8] Moreno, E. (2019). El Breakout Edu como herramienta clave para la gamificación en la formación inicial de maestros/as. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 67, 66-79. Recuperado de: https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec_e/article/view/1247
- [9] Navarro, J. (02-2018). Definición de Escape Room. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/social/escape-room.php> [Consulta: 16-03-2020].
- [10] Negre, C. (26-07-2017). BreakoutEdu, microgamificación y aprendizaje significativo. 62 Recuperado de: <https://www.educaweb.com/noticia/2017/07/26/breakoutedu-microgamificacion-aprendizaje-significativo-15068/> [Consulta: 02-04-2020].
- [11] Potter, L. (2008). A jugar con las matemáticas. Barcelona: Ma Non Troppo.
- [12] Sánchez, P. (01-2018). Escape Rooms Educativas: Ejemplo práctico y guía para su diseño. Recuperado de: <https://pcalidoscopi.files.wordpress.com/2018/11/escape-rooms-educativas.pdf> [Consulta: 16-03-2020].
- [13] RTVE (05-10-2017). Más del 88% de los niños de 10 años usa ordenadores y accede a internet. Recuperado de: <https://www.rtve.es/noticias/20171005/mas-del-88-ninos-10-anos-usa-ordenadores-accede-internet/1626076.shtml> [Consulta: 18-06-2020].
- [14] Sellan, M. E. (2017). Importancia de la Motivación en el Aprendizaje. Revista Electrónica Sinergias Educativas, Vol.2, 1.
- [15] Serrano, B. (28-02-2020). Qué deberíamos cambiar en las escuelas españolas?. La Razón. Recuperado de: <https://www.larazon.es/educacion/20200228/shqlyilghjbyvpqwu3wfggakem.html> [Consulta: 26-05-2020].
- [16] Gil, F., Torres, T. y Montoro, A. B. (2017). Motivación en Matemáticas de estudiantes de 58 primaria. INFAD Revista de Psicología, 1, 85-94. Recuperado de: <http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/90>

Examen de prácticas online de Biodiversidad Marina como medida de evaluación telepresencial

Daniel Bondyale-Juez, Vanesa Romero-Kutzner, M^a Ascensión Viera-Rodríguez, May Gómez

Marine Ecophysiology Group (EOMAR); IU-ECOQUA, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 35017, Spain

RESUMEN

Debido a las circunstancias vividas durante la pandemia de 2020 se emplearon pruebas online para la evaluación de las prácticas de la asignatura de Biodiversidad Marina (Grado en Ciencias del Mar). Este examen consiste en una prueba de identificación taxonómica de organismos estudiados en las prácticas de la asignatura. Entre otras medidas detalladas en el trabajo para la prueba online se reemplazaron las muestras que se usaban durante la prueba presencial por imágenes de los organismos que se debían identificar. En este trabajo se estudian los resultados obtenidos en esta versión telepresencial del examen de prácticas. Además, se encuestó a los estudiantes que habían realizado la prueba presencial y telepresencial para obtener su opinión. Los resultados muestran un rendimiento medio relativamente inferior en la prueba online en gran parte debido a una anómala gestión y dedicación del tiempo por pregunta por parte de los estudiantes. Las escasas encuestas respondidas por los examinandos muestran opiniones diversas. La prueba online tiene limitaciones y oportunidades y con estos resultados se han detectado aspectos de mejora en su implementación.

Palabras clave: Cuestionario online, taxonomía, zoología, botánica, evaluación telepresencial, examen de prácticas

1. INTRODUCCIÓN

La situación de pandemia mundial ocasionada por el virus SARS-CoV-2 durante el segundo semestre del curso académico 2019/2020, tuvo como consecuencia el cierre de los centros educativos. Ante esta situación se optó por el desarrollo de la actividad docente por vía online afectando también a las evaluaciones¹. En este trabajo se plantea un cambio en la evaluación a través de los recursos TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación).

La asignatura Biodiversidad Marina se imparte en el 1^{er} semestre de 2^o curso del Grado en Ciencias del Mar (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). La asignatura cuenta con 60 horas presenciales (teóricas y prácticas) y se separa en dos bloques temáticos, Botánica y Zoología donde el alumnado adquiere conocimientos sobre la clasificación, evolución, anatomía, fisiología y ecología de cada grupo de organismos, conocimientos que serán ampliados en el resto de asignaturas de la carrera de la rama de Biología²⁻⁴. Las clases de prácticas incluyen 12 sesiones de 2 horas de laboratorio y una salida de costa al medio intermareal. Durante las prácticas de laboratorio, el estudiante trabaja con muestras conservadas, realiza disecciones y agudiza su capacidad de observación, además se familiariza con los procesos de identificación taxonómica en aquellos grupos de organismos que son expuestos durante las sesiones de teoría. Durante las prácticas se trabajan los objetivos y las competencias de capacidad de análisis, capacidad de aprender y reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación en laboratorio, que el alumno “adquiera una formación sólida en aspectos generales de la botánica y zoología [...]” y que el alumno “sea capaz de responder y desarrollar cuestiones relativas a los grupos de seres vivos que integran la biodiversidad marina”.

Para determinar los conocimientos adquiridos por los alumnos, la evaluación de la asignatura está dividida en un examen de teoría y un examen de prácticas. El examen de teoría consiste en un cuestionario tradicional (tipo test), que debe ser superado, para poder realizar el examen de prácticas. En este, los estudiantes, deben identificar los taxones o partes anatómicas correspondientes a los organismos trabajados en prácticas para superar la prueba. Durante el examen de prácticas el alumnado puede traer consigo el material que estime oportuno para apoyarse en sus tareas de identificación. Siempre se recomienda al alumnado crear su propio material de apoyo durante las sesiones de prácticas, y que sea éste el que use durante la prueba. Estas guías-informes de prácticas personales pueden ser revisados durante las tutorías del curso. De este modo, basándonos en la relación entre modalidades organizativas y técnicas de evaluación de Rodríguez-Conde (2017)⁵, las clases prácticas de la asignatura se evaluarían de forma indirecta con los informes y de forma directa con pruebas de ejecución de tareas reales y de observación.

En este trabajo se describen las medidas adoptadas para el desarrollo de una prueba telepresencial con la mayor similitud al presencial buscando evitar al máximo un posible agravio comparativo con aquellas personas que se presentaron en la convocatoria ordinaria. Sin embargo, el examen de prácticas telepresencial, será inevitablemente diferente. Por un lado, la interacción del estudiante con la muestra a identificar está limitada y el manejo de instrumentación como microscopios o lupas está ausente. El alumnado de la asignatura ya tenían experiencia con el uso de la plataforma Moodle ya que se realizan cuestionarios de prueba con formato similar al examen de teoría como herramienta TAC (tecnologías para el aprendizaje y conocimiento)⁶. Para conocer la opinión de los alumnos⁷ que se presentaron a la convocatoria ordinaria y a la extraordinaria online, se optó por realizar un cuestionario. Con este se buscaba conocer el grado de satisfacción con la prueba online, la sugerencia de mejoras y evidenciar si consideraban excesivamente fácil la realización de trampas durante la prueba online.

2. METODOLOGÍA

2.1 Examen de Prácticas Presencial

El examen presencial tiene lugar en el laboratorio donde se realizaron las sesiones prácticas. Se disponen con una separación considerable las muestras que se deben identificar en un orden concreto. Hay muestras donde, a simple vista, se puede ver el organismo completo, pero en algunas puede ser necesario el uso de microscopios o estereoscopios. También puede haber láminas para observación al microscopio en la que se identifica una parte concreta de la anatomía del individuo. Las muestras de mayor tamaño se acompañan de utensilios para su manipulación que pueden ayudar en la identificación. Para la identificación de partes anatómicas concretas se señalan o se colocan aparte.

Los examinandos tienen dos minutos, cronometrados, delante de cada muestra para responder a las preguntas acerca del organismo en cuestión. Cada alumno tiene consigo el folio donde debe responder y puede llevar material de apoyo para realizar la identificación. Tras los dos minutos debe pasar al siguiente organismo y otra persona examinada entraría a identificar al organismo con el que el primero estaba trabajando. Esta dinámica se continúa hasta que la última persona siendo examinada haya pasado por el último organismo. En total se trata de 12 muestras de las prácticas de zoología y 8 de las de botánica, es decir, el examen de presencial tiene una duración total de 40 minutos aproximadamente. Explicado de una manera más visual, durante la prueba el alumnado examinado se desplaza por el laboratorio de muestra en muestra hasta llegar a la última. Uno de los docentes está en el laboratorio durante la prueba vigilando el correcto desarrollo de la misma. Otro de los docentes se encuentra organizando la entrada y salida del alumnado del laboratorio, evitando la comunicación entre los que han realizado la prueba y los que quedan por entrar. Por tanto, la prueba no es exactamente sincrónica y no se permite el uso de tecnologías.

2.2 Examen de Prácticas Online

El examen de prácticas online se creó a través del modelo de cuestionarios de Moodle. Se crearon bancos de preguntas separados en múltiples categorías. Las categorías superiores están separadas entre las prácticas de botánica y de zoología. Dentro de estas categorías se crearon, a su vez, subcategorías para cada phylum/división. En algunos casos puede haber múltiples subcategorías de un mismo phylum/división si las formas de vida de un grupo son muy diversas e interesa que el examinando identifique varios organismos de un mismo phylum/división concreto. También hay subcategorías con mezcla de phyla/divisiones para introducir alguna pregunta variada en la prueba. Para la construcción de la prueba, el sistema coge una pregunta al azar de cada una de las subcategorías creadas estratégicamente para lograr que estén representadas todas las sesiones prácticas. A su vez las preguntas están ordenadas al azar para evitar delatar información sobre la clasificación taxonómica. Como la presencial, constaba de 12 preguntas organismos de zoología y 8 de botánica.

Para asemejar ambos exámenes lo máximo posible, se mostró al estudiante diversas piezas de información. Por un lado, se etiquetó si el organismo pertenecía a las sesiones de zoología o botánica (Fig. 1). Esto cumple el propósito de asemejarse al procedimiento presencial donde se comienza con todas las muestras de zoología y luego con las de botánica. Cada pregunta contó también con una foto del organismo en cuestión. La foto era en ocasiones en el medio natural, en muchas ocasiones acompañado también de una imagen del organismo en formol o disecado, si se consideró que podría haber confusión. De esta manera, se intentó compensar la falta de interacción con la muestra que durante el examen de prácticas presencial podría ayudar en la identificación. Además, se empleó una simbología para indicar el uso de estereoscopio o microscopio (Fig. 1) e imágenes recortadas de forma circular para simular la visualización a través de oculares con la escala o la magnificación. Durante el examen presencial el uso de estos dispositivos aporta información sobre la escala de tamaño del organismo o la parte anatómica en cuestión. Se usaron flechas de colores para señalar partes anatómicas que debían ser identificadas en las imágenes (Fig. 1).



Figura 1. Ejemplos de preguntas. Los rectángulos blancos son el espacio donde el examinando escribe su respuesta. A. Mejillón, muestra una disección y la utilización de flechas de colores para solicitar la identificación de estructuras. B. Cyanobacteria, ejemplifica la simbología y formato de la muestra de la colonia a escala normal y el individuo filamentosos al microscopio. Flechas para indicar la identificación de, en este caso, tipos celulares concretos. También se puede comprobar las diferencias entre las preguntas de zoología y de botánica con indicaciones en la parte superior y colores distintos.

El formato de las preguntas fue de respuesta rellenando un espacio en blanco (Fig. 1). Dentro de los formatos de pregunta de Moodle son las “Respuestas anidadas (Cloze)”. El código empleado para que aparezca el enunciado con

espacio para rellenar fue el siguiente: “Enunciado: {1:SHORTANSWER:=Respuesta Correcta}”. Donde en “Enunciado” se pedía el taxón o parte anatómica a identificar y el texto correcto correspondiente en “respuesta correcta”. Se optó por no automatizar la corrección para no limitar la respuesta correcta exacta y tener flexibilidad para responder y corregir.

Durante la prueba cada muestra a identificar aparece en una página distinta de forma secuencial sin poder retroceder a preguntas anteriores. En total los examinados tienen 1min 30s por pregunta, un total de 30min (Estos 30 segundos menos por pregunta en comparación con la prueba presencial se justifican por la ausencia de cambio de puestos, movimiento de personas o material de apoyo durante la versión online y para evitar en lo posible las trampas). No está permitido, pero la versión digital de la prueba facilita la comunicación con terceros o la detección automática de imágenes. Se optó por un nivel de identificación medio de los examinados y la prueba se realizó de manera síncrona, basándonos en la nomenclatura de García-Peñalvo et al. (2020)¹.

2.3 Encuesta de satisfacción y opinión

La encuesta realizada a las personas que hicieron la prueba presencial en enero y, posteriormente, la prueba online en septiembre se realizó a través de Google Forms®. Ésta estuvo dividida en varias secciones de preguntas. Una sección se centró en preguntas relacionadas con la comparación entre la prueba presencial y la prueba telepresencial. Se busca conocer si la dinámica, dificultad, sensación de preparación y nervios eran semejantes. Otra sección estuvo centrada en los recursos que emplearon como apoyo durante la prueba presencial y durante la prueba online. La última sección se centró sobre la facilidad para hacer trampas durante ambas pruebas. A su vez, se quiso conocer la opinión de los estudiantes sobre la validez de la prueba para evaluar el conocimiento adquirido en las sesiones prácticas. Finalmente, se pedían sugerencias de mejora para la prueba. El formato seguido para este cuestionario está basado en las recomendaciones de Barrado et al. (1999)⁷. Las preguntas se redactan como afirmaciones y el estudiante encuestado contesta a la pregunta señalando su grado de acuerdo con la afirmación, en una escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Por último, cada pregunta presenta un espacio donde poder explicar los motivos de su respuesta.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de ventajas, limitaciones y oportunidades de ambas modalidades

Durante la creación de la prueba se evaluaron las ventajas y limitaciones de cada uno de los formatos de evaluación (Tabla 1). Ninguna de estas limitaciones invalida las pruebas, pero ponen de manifiesto fortalezas y debilidades de cada una. En un futuro las pruebas online podrían servir de herramienta TAC para que los alumnos autoevalúen su capacidad de identificación. La introducción de recursos digitales durante el examen abre la puerta a emplear durante la prueba videos y complementar las sesiones prácticas con identificación de organismos y procesos captados en video. Utilizar videos durante la prueba presencial es relativamente aparatoso, pero en la prueba online es posible y una mayor inclusión de videos durante las sesiones prácticas y en cuestionarios autoevaluables puede resultar muy estimulante para los alumnos^{8,9}. Utilizar imágenes resta la dependencia de muestras almacenadas en perfecto estado que no siempre es posible por lo que el apoyo digital en el contexto de contar con muestras para identificar ofrece muchas ventajas, siendo la mayor limitación la escasa interacción con la muestra. Esta limitación se suple con una mayor interacción durante las sesiones prácticas en el laboratorio y la salida de costa. La mayoría de diferencias entre las pruebas están relacionadas con la organización y la supervisión de los examinados. Por ello se busca apoyar estas observaciones con las encuestas.

Tabla 1. Recopilación de ventajas y limitaciones observadas durante la implementación de las pruebas.

	Ventajas	Limitaciones
PRESENCIAL	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor posibilidad de interacción con la muestra. - Se pone a prueba la habilidad con instrumentación como estereoscopios y microscopios. - Mayor facilidad para controlar la identidad de la persona examinanda. - Se evitan problemas relacionados con la conexión. - Mayor facilidad para responder ante imprevistos. - Se puede evaluar el uso correcto de formato de nomenclatura taxonómica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los organismos están en el mismo orden y todas las pruebas son idénticas entre el alumnado. - Solo se emplean muestras de las preservadas en formol y almacenadas en la colección de prácticas. - Requiere de mecanismos de espera y control para los alumnos mientras esperan a examinarse. - Es aparatoso todo el desplazamiento de los examinandos cada dos minutos. - Requiere supervisión presencial durante la prueba.
ONLINE	<ul style="list-style-type: none"> - Ofrece la posibilidad de personalizar los exámenes con mayor mezcla en el orden de las preguntas. - Requiere menos organización de los participantes para acceder y ninguna para desplazarse durante la prueba. - Permite el uso de imágenes del organismo para identificar en la naturaleza e incluso la utilización de videos sin limitación de las muestras en el laboratorio. - Mayor inclusión de la prueba para personas con movilidad limitada. - El montaje de la prueba es más sencillo y rápido. - Permite el análisis de datos relacionados con la dinámica de la prueba. Ej. Tiempo respuesta 	<ul style="list-style-type: none"> - No se puede evitar el uso de herramientas digitales de comunicación con terceros. - No se puede asegurar que la persona examinada esté realizando la prueba o sea otra. - Riesgos de caída de conexión o problemas informáticos y electrónicos de índole variada. - No se pone a prueba la utilización de instrumentación como estereoscopios o microscopios. - No se pone a prueba el uso correcto de formato de nomenclatura taxonómica. - Requiere un trabajo previo elevado para la creación de todo el banco de preguntas.

3.2 Resultados de las calificaciones y desarrollo de la prueba

La prueba fue realizada por 12 estudiantes que repetían tras haber suspendido la convocatoria ordinaria presencial en enero 2020 y 9 estudiantes que superaron la prueba extraordinaria de teoría y se presentaban al examen de prácticas por primera vez. La tabla 2 resume los resultados de las convocatorias.

Tabla 2. Resumen de la participación y calificación de las pruebas presencial y telepresencial de la convocatoria ordinaria y extraordinaria del curso 2019-2020 y de la prueba ordinaria y extraordinaria presenciales del curso 2018-2019.

Tipo de Prueba Fecha		Presencial Ene-19	Presencial Jul-19	Presencial Ene-20	Online Sep-20
Datos de participación y aprobación	Nº Participantes	28	15	35	21
	% Aprobados	75%	47%	63%	38%
	% Suspensos	25%	53%	37%	62%
Notas	Media General	7.55±2.26	5.82±2.52	6.95±2.55	4.5±2.81
	Media Aprobados	8.79±0.68	8.34±0.83	8.84±0.62	7.81±1.23

En general los resultados en la prueba telepresencial fueron más pobres que en la convocatoria presencial. Cabe remarcar que se trata de un examen 9 meses después de la convocatoria ordinaria y también en cursos anteriores la convocatoria extraordinaria tiene un desempeño inferior a la ordinaria. Además, para 9 de 21 participantes la prueba telepresencial era su primera vez enfrentándose al examen de prácticas. El porcentaje de suspensos fue más elevado que en las

convocatorias presenciales. Las notas medias generales son difíciles de evaluar ya que fallos en preguntas básicas llevan al suspenso por lo que no necesariamente contemplan solo porcentaje de acierto. Las notas medias de los aprobados también fueron de media inferiores. No obstante, se dieron casos de notas superiores al 9 durante la prueba telepresencial. De los estudiantes que se examinaban por segunda vez de la prueba un 58% aprobó y de los que se examinaron por primera vez solo 1 de 9 aprobó. La gran diferencia como se contemplará en el apartado siguiente fue que muchos examinandos no lograron finalizar la prueba. Por consiguiente, aumentaron su número de fallos y suspensos y bajaron la nota media. Por otro lado, en los completos y superados con baja nota se ven exámenes apresurados dejando numerosos apartados sin responder. Pese a contar con 30 minutos finalizaron en menos de 17 minutos en 2 casos. Por ello se considera que los resultados se han visto muy influenciados por una mala gestión del tiempo de duración de la prueba como se expondrá en el siguiente apartado.

Se confrontó el desempeño durante la prueba con los datos de tiempo dedicado por examinando en cada pregunta. De media el examen se realizó en 26.5 ± 4.3 minutos; siendo 23.7 para pruebas aprobadas y 28.2 para pruebas suspensas (las suspensas incluyen pruebas incompletas que duraron los 30 minutos de examen). Solo 5 examinandos (23,8%) no completaron la prueba a tiempo. Consideramos que esto es indicativo de que la prueba era superable en tiempo y forma con una adecuada preparación. El tiempo de duración de la prueba y el recomendado por pregunta aparecen en las instrucciones de la prueba y fueron conocidas de antemano por el alumnado. Pese a ello ha habido tiempos de dedicación por pregunta anómalos. La figura 2 evidencia la dedicación media por pregunta separando a los examinandos que no completaron la prueba, a los suspensos que la completaron y a los aprobados por encima y debajo del 8. Se puede observar como la dedicación media al inicio de la prueba durante las cinco primeras preguntas es inadecuada por aquellos que suspendieron. No es hasta la pregunta 7 aproximadamente que las pruebas se ajustan mejor a los tiempos óptimos, aunque debiendo compensar el exceso previo. Se observa también que fueron más ágiles y constantes en aquellas pruebas donde se obtuvo mejor calificación. La dedicación anómala de exámenes incompletos, que llegó en algunos casos a ser de 4, 8, 9 y 11 minutos en al menos una pregunta, tiene 3 posibles causas: no haber comprendido que la duración de la prueba era de 30 minutos, intentar algún tipo de consulta sobre el examen con terceros o no llevar el material preparado y requerir un tiempo excesivo para apoyarse en el material adicional.

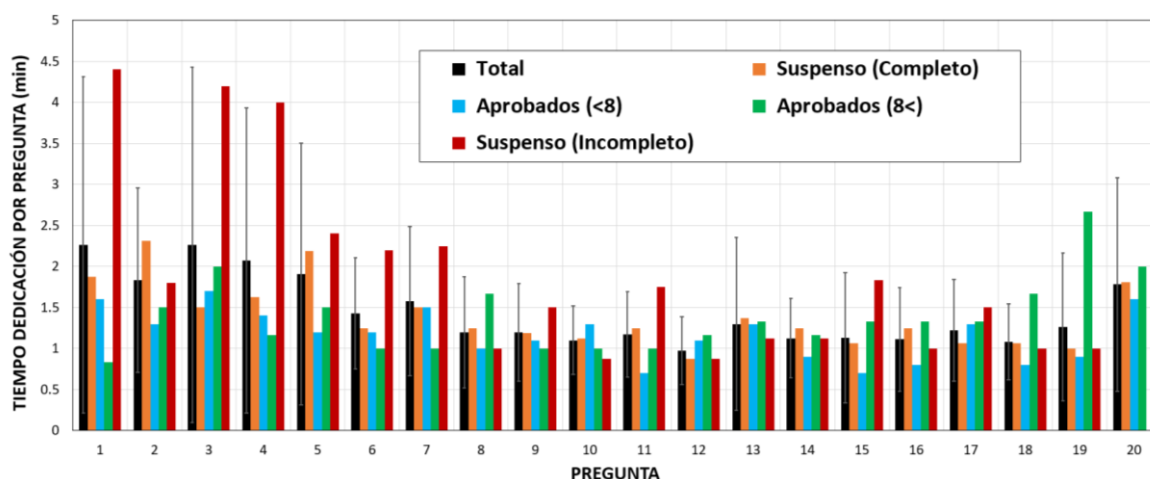


Figura 2. Tiempo de dedicación promedio por pregunta durante la prueba separado en los grupos de la leyenda. Las barras de error son la desviación estándar de la media total. Número de examinados (N) en cada categoría: N(total)=21, N (Susp. Comp.)=8, N (Apr. <8) =5, N (Apr. 8<) =3, N (Susp. Incomp.) =5 (no para todas las preguntas).

3.3 Resultados de la encuesta

Solo 4 de 12 estudiantes que conocían ambas pruebas accedieron a contestar la encuesta. La baja participación se pudo deber parcialmente al descontento y a que la prueba fue de las últimas del año académico. Las 4 encuestas han abarcado muchas opiniones diferentes y consideramos que encapsulan de manera relativamente adecuada la opinión de los examinandos. La disparidad de opiniones se hace evidente en varios aspectos. La utilización de fotos de muestras y la complementación con fotos en el medio ha generado descontento al no ser igual que la muestra presencial que permite mayor interacción. Sin embargo, una de las opiniones ha considerado que las fotos en el medio han podido servir de ayuda. La mayoría de encuestados han manifestado disgusto con la duración de la prueba argumentando que ha aumentado la dificultad y sus nervios. Sin embargo, también han constatado que esta duración dificulta las consultas a terceros y no contemplaron la suplantación como posibilidad online. Todas responden que durante la presencial es más difícil hacer trampas. Aunque fueron críticas, las encuestas mostraron satisfacción con el examen de prácticas y la mayoría lo consideró superable con preparación adecuada. Plantean la posibilidad de que se evalúe cada práctica y no depositar la superación de la asignatura en la superación del examen donde consideran es fácil equivocarse en preguntas clave para llegar al aprobado. Las respuestas sobre el material de apoyo utilizado son poco claras. No parecen haber recurrido a consultar online durante la prueba y aprovecharon la prueba online para emplear material en formato digital además de impreso. Una respuesta afirma haberse sentido más preparada durante la convocatoria ordinaria por la proximidad temporal a las clases prácticas y otra ha comentado que la tensión podía deberse a tratarse de la convocatoria extraordinaria. El profesorado considera que la dificultad para reconocer a los organismos en fotos solo demuestra la falta de preparación del alumno. Parte del objetivo es que sea capaz de reconocer los distintos grupos de organismos no solo la fotografía de las prácticas. Esto es algo que durante el presencial no se podía evaluar de esta manera. La figura 3 inspirada por Bhute et al. (2020)¹⁰ condensa las ideas negativas y positivas expresada en relación al examen de prácticas y en concreto a la prueba telepresencial en los apartados de respuesta libre de la encuesta.



Figura 3. Nube de palabras de las ideas principales expuestas en las secciones de respuesta libre de la encuesta. En rojo las palabras para ideas críticas o negativas hacia el examen de prácticas o la prueba telepresencial y el verde las positivas. El tamaño de las palabras está relacionado con la abundancia de estas ideas en la encuesta.

4. CONCLUSIONES

La implementación de este tipo de examen ha sido un desafío, pero ante los obstáculos aparecen las oportunidades. El examen online ha permitido analizar la dinámica de realización de la prueba de una forma que presencialmente no se podría. Ciertos alumnos han estado cómodos con la dinámica alternativa a la presencial. No obstante, el número de suspensos ha sido algo elevado. Han quedado constatadas las dificultades de gestión del tiempo y su efecto sobre la

realización de la prueba. Esto se atribuye en parte al enfoque con el que los estudiantes se han presentado a la prueba. En lugar de familiarizarse y tratar de identificar a los organismos de manera ágil, dependen de manera excesiva de buscar en el manual la imagen correspondiente. Se encuentran por ello con que se trata de una forma ineficaz de completar la prueba. En su lugar deberían familiarizarse con el contenido impartido durante las prácticas. Esto se muestra en los tiempos excesivos por pregunta; si es que no estaban recurriendo a consultas a terceros. La mayoría pudo completar el examen, pero muchos de forma apresurada. Para mejorar la gestión del tiempo y garantizar el tiempo por pregunta sería útil implementar en la plataforma Moodle un cuestionario temporizado por pregunta o algún indicador del tiempo restante. Habría que estudiar el efecto de esto sobre los nervios y el desempeño. Otra solución ante estas dificultades manifestadas por los alumnos sería simular el examen con formato similar previo a la prueba oficial. Por otra parte, se podría añadir una mayor integración de videos y fotografías de organismos en su medio durante las prácticas y a través del campus virtual haciendo mayor énfasis en la realización del manual y su estudio para evitar obcecación exclusiva con las fotos de prácticas detectada en este trabajo. Estudiantes y profesorado prefieren la prueba presencial, pero se han podido observar aspectos positivos de la prueba telepresencial. Si se repitiese la necesidad de realización de esta prueba práctica online se cuenta ahora con información para una mejor implementación.

REFERENCIAS

- [1] García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. and Grande, M., “La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19,” *Educ. Knowl. Soc.* 21(0), 26 (2020).
- [2] Cagle, F. R., “Taxonomy,” 17–19 (1955).
- [3] Viera-Rodríguez, M. A. and Gómez, M., “Implementación de la realización de vídeos en la asignatura Biodiversidad Marina,” *III Jornadas Iberoam. Innovación Educ. en el ámbito las TIC*, 141–144 (2016).
- [4] Randler, C., “Teaching species identification - A prerequisite for learning biodiversity and understanding ecology,” *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.* 4(3), 223–231 (2008).
- [5] Rodríguez-Conde, M. J., “Proyecto Docente e Investigador. Catedrático de Universidad. Metodología de Evaluación e investigación en Educación. Área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación (MIDE)” (2017).
- [6] Gómez, M. A. and Viera-Rodríguez, M. A., “El uso de exámenes en Moodle como herramienta de aprendizaje en la asignatura de Biodiversidad Marina,” *V Jornadas Iberoam. Innovación Educ. en el ámbito las TIC*, 299–304 (2017).
- [7] Barrado, C., Gallego, I. and Valero-García, M., “Usemos las encuestas a los alumnos para mejorar nuestra docencia,” *Jornades Docència del Dep. d’Arquitectura Comput.*, 1–22 (1999).
- [8] Pfeiffer, V. D. I., Gemballa, S., Bizer, B., Jarodzka, H., Imhof, B., Scheiter, K. and Gerjets, P., “Enhancing students’ knowledge of biodiversity in a situated mobile learning scenario: Using static and dynamic visualizations in field trips,” *Comput. Collab. Learn. Conf. CSCL(PART 2)*, 204–212 (2008).
- [9] Bondyale-juez, D. R., Herrera, A., Romero-kutzner, V., Viera-, M. A. and Gómez, M., “Vídeos tutoriales e interactivos como complementos para la formación,” *V Jornadas Iberoam. Innovación Educ. en el Ámbito las TIC y las TAC*, 299–304 (2018).
- [10] Bhute, V. J., Campbell, J., Kogelbauer, A., Shah, U. V and Brechtelsbauer, C., “Moving to Timed Remote Assessments: The Impact of COVID-19 on Year End Exams in Chemical Engineering at Imperial College London” (2020).

¿Los alumnos realmente han copiado con los exámenes en línea? Análisis de los resultados de cinco cursos docentes

Ana S. Ramírez*^a, Rubén S. Rosales^a, José R. Jaber^a, José B. Poveda^a

^a Facultad de Veterinaria; Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Arucas, Islas Canarias, España

RESUMEN

Que los alumnos copien no es un fenómeno nuevo, lo que sí es novedoso son los medios que utilizan. Sería interesante entender por qué copian los alumnos y si son más proclives a copiar en los exámenes en línea. La realidad es que la crisis sanitaria del COVID-19 durante el curso 2019/20 nos obligó a cambiar todo el sistema de docencia presencial a digital, incluidos los exámenes, sin tener mucha preparación al respecto. Si bien con un gran esfuerzo por parte de las universidades y de sus docentes el curso pudo terminarse con las evaluaciones incluidas. En los cursos de apoyo al personal docente ofrecidos por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria nos dieron varios consejos para prevenir o reducir que los alumnos copiaran, pero al haberse hecho los exámenes en línea, la sensación por parte de la mayoría del profesorado es que los alumnos han copiado masivamente. Uno de los consejos que dieron era el limitar el tiempo medio de contestación por pregunta al mínimo, lo que ocasionó mucho estrés a los alumnos. En este trabajo se comparan los resultados de los exámenes de teoría y prácticas y de una actividad de los últimos cinco cursos docentes y se analiza si hay una relación entre el tiempo invertido en contestar los exámenes en línea y la nota obtenida. Los resultados obtenidos por curso presentan algunas diferencias entre la convocatoria digital y las presenciales- En el caso de los resultados del examen teórico, la media mayor se obtuvo en el 2019/20, mientras que no ocurrió lo mismo con los resultados del examen de prácticas y de la actividad. Por otro lado, no se encontró una correlación entre las notas obtenidas en los exámenes en línea y el tiempo invertido, por lo que lo único que se consigue reduciendo el tiempo de respuesta es estresar al alumnado. No obstante, hay que intentar evitar que los alumnos consigan aprobar copiándose, y una de las maneras es cambiando el tipo de preguntas de los exámenes.

Palabras clave: COVID-19, exámenes en línea, copiar, evaluación

1. INTRODUCCIÓN

Que los alumnos copien no es un fenómeno nuevo, lo que sí es novedoso son los medios que utilizan¹. Numerosos estudios² han evidenciado la alta prevalencia de esta conducta, dejando en muy mal lugar la honestidad de los estudiantes³. Con lo cual podemos asumir que muchos de nuestros alumnos copian. Muchas personas consideran esto una ilegalidad e inmoralidad⁴, mientras que Escotet⁵ considera que el estudiante que aprueba a base de acciones deshonestas como copiarse es un corrupto.

No obstante, también sería interesante entender por qué copian los alumnos, para intentar prevenir esta actitud. La primera razón por la que un alumno copia es básicamente porque se puede aprobar copiando. La segunda, porque el alumno no entiende un tema y la tercera, por inseguridad⁴. También es importante añadir lo difícil que es luchar contra la tentación en una situación en la que es fácil copiarse⁶.

La crisis sanitaria que estamos viviendo, debido a la pandemia del coronavirus COVID-19, desde el curso anterior obligó a cambiar la forma de dar las clases y de hacer los exámenes en línea de forma apresurada. Hay universidades que

*ruben.rosales@ulpgc.es; teléfono +34 928 457432; fax: +34 928 451142

optaron por eliminar los exámenes completamente y otras realizaron sus exámenes en línea⁶. Para evitar que los alumnos copien durante los exámenes ciertas universidades han implementado el uso de programas de monitorización mediante “webcams” para garantizar la integridad del aprendizaje como Proctorio, Examity, Honorlock o ProctorU, pero esto hace sentirse incómodo al alumnado⁷. También existen programas de ordenador que analizan las contestaciones de los alumnos y por probabilidad pueden detectar cuándo se ha copiado⁸. La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) prescindió de estos programas, lo que ha hecho que muchos docentes crean que la mayoría del alumnado copió (comunicaciones personales). No obstante, estudios sobre si la frecuencia de copiar es superior en la enseñanza en línea sobre la presencial han dado resultados contradictorios, desde los que concluyen que sí se copia más, hasta los que dicen que se copia menos².

Aquí la pregunta importante es la siguiente: ¿estamos los profesores y alumnos preparados para los exámenes en línea? La respuesta evidentemente es no, y por eso cientos de compañeros asistimos a los cursos de preparación de docentes para la transición de clases presenciales a digitales. Allí se nos dieron consejos a la hora de diseñar exámenes en línea a través del campus virtual de las asignaturas para, si bien no evitar que los alumnos se copien, sí dificultarles la tarea. Entre estos consejos se encontraban que las preguntas fueran apareciendo de una en una y de forma aleatoria, así como las contestaciones, el evitar que se puedan cambiar respuestas ya hechas y limitar el tiempo medio que los alumnos tienen para contestar el examen. Si bien se aconsejan entre 1 y 2 minutos por pregunta, hay compañeros que optaron por reducir este tiempo a una media de 30 segundos, lo que estresó mucho a los alumnos (comunicaciones personales).

En el examen de teoría de la asignatura de Epidemiología de la Facultad de Veterinaria optamos por dejar una media de minuto y medio por pregunta y en el de prácticas dispusieron de hasta dos horas para contestar todo el examen (4 minutos por pregunta). Aplicamos los consejos que exponemos en el párrafo anterior, pero hicimos cambios en el tipo de pregunta, decantándonos por añadir más de resolución de problemas y de razonar que de memorizar. En este estudio analizamos si hay relación entre los tiempos utilizados en contestar los exámenes y las notas obtenidas y si las notas obtenidas en el curso 2019/20 difieren de los cursos anteriores. También reflexionamos sobre qué cambios debemos hacer para crear exámenes en línea justos para todos los alumnos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En una tabla Excel se recogieron los resultados de actividades evaluables de los últimos cinco cursos docentes (2015/16 hasta 2019/20) de la asignatura de Epidemiología de la Facultad de Veterinaria de la ULPGC. Estas actividades fueron los exámenes de teoría y de prácticas y unos ejercicios de resolución de problemas. Además de los exámenes realizados durante el último curso, a través del campus virtual de la asignatura se recogieron los tiempos que tardaron los alumnos en terminar los exámenes. Se incluyeron los resultados de todos los alumnos que hubieran tenido valoraciones en las tres actividades. El profesorado fue el mismo en los cinco cursos analizados. Y la metodología utilizada fue la misma antes de la pandemia.

En los cursos pre-COVID-19 el examen teórico presencial consistía en 40 preguntas de tipo test y 6 preguntas de desarrollo con un valor del examen del 40 y 60%, respectivamente, mientras que durante el curso 2019/20 se optó por realizar un examen en línea de 50 preguntas de tipo test. Respecto al examen de prácticas, de hacer un examen presencial de 10 preguntas de resolución de problemas a resolver con libro abierto, se pasó a hacer un examen de tipo test de 25 preguntas. La actividad mandada fue exactamente igual en todos los cursos.

El análisis descriptivo de los datos y los análisis de correlación lineales se llevaron a cabo con los programas Excel 2016. Con el PASW Statistics 18 se calcularon los p-valores, considerándose un resultado estadísticamente significativo cuando el p-valor fue inferior a 0,05. Las figuras se crearon con Excel 2016.

3. RESULTADOS

En la Tabla 1 se puede ver la cantidad de alumnos estudiados, los cuáles variaron desde 69 a 83 por curso. También se pueden ver las medias de las notas con sus desviaciones estándar, máximos y mínimos. Con respecto a los resultados de los exámenes teóricos, la media mayor (8,5) se obtuvo en el curso 2019/20, mientras que la menor (7,0) se obtuvo en el

curso 2017/18. En cambio, con el examen práctico, la nota obtenida en el curso 2019/20 es la menor de todas (8,9) y la mayor (9,7) está compartida por los cursos 2016/17, 2017/18 y 2018/19. El curso que presenta la mayor nota de la actividad es 2018/19 y la menor, 2016/17.

En la Figura 1 podemos observar en forma de diagrama de cajas y bigotes la información de las notas de los exámenes teóricos durante los cinco cursos docentes estudiados. La media del curso 2019/20 tiene diferencias estadísticamente significativas con los cursos 2016/17, 2017/18 y 2018/19 ($p < 0,05$), pero no con el curso 2015/16. Encontramos las mismas diferencias significativas en los resultados de las notas de prácticas (Figura 2), mientras que en la Figura 3 se puede ver que los resultados del curso 2019/20 difieren de los de 2015/06 y 2016/17, siendo únicamente significativa la diferencia con el último de ellos.

En la Figura 4 podemos ver la distribución de los tiempos de contestación de los exámenes teórico y práctico. Muy pocos de los alumnos usan todo el tiempo permitido, llegando a contestar al examen teórico en 18,22 minutos el alumno más veloz y 73, el más lento, con una media de 50,62. El tiempo más corto para entregar el examen de prácticas fue de 16,88 minutos y menos dos alumnos, el resto lo entregó antes de 67, siendo la media de 38,65. En las figuras 5 y 6, se observa la ausencia de correlación lineal entre las notas obtenidas en los exámenes y el tiempo invertido en ellos, corroborando estos resultados el cálculo del R^2 , siendo muy cercano a cero. Lo mismo que ocurre en la relación entre las notas obtenidas en los exámenes teórico y práctico, que tampoco están correlacionados (Figura 7).

Tabla 1. Información sobre los resultados de los exámenes de teoría, prácticas y la actividad

Curso	n	Materia	Media	Desv St	Max	Min
2019/20	83	Teoría	8,5	0,7	9,6	5,6
		Práctica	8,9	1,3	10	6,4
		Actividad	8,0	2,5	10	0
2018/19	69	Teoría	7,1	1,5	10	5
		Práctica	9,7	0,9	10	5
		Actividad	8,5	2,1	10	0
2017/18	70	Teoría	7,0	1,3	10	5
		Práctica	9,7	0,3	10	8,5
		Actividad	8,2	2,0	10	0
2016/17	70	Teoría	7,1	1,4	9,6	1,7
		Práctica	9,7	1,3	10	8
		Actividad	6,7	1,2	9	5
2015/16	74	Teoría	7,8	1,2	9,7	4
		Práctica	9,5	0,6	10	7
		Actividad	7,1	1,6	10	2

Desv St: Desviación estándar; Max: Máximo; Min: Mínimo

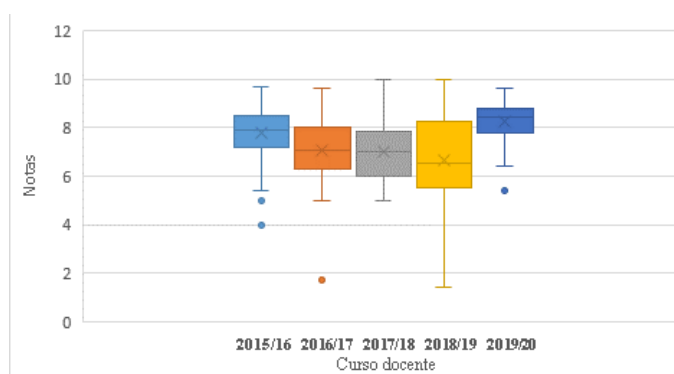


Figura 1. Resultados de las notas de los exámenes teóricos desde el curso 2015/16 hasta el 2019/20.

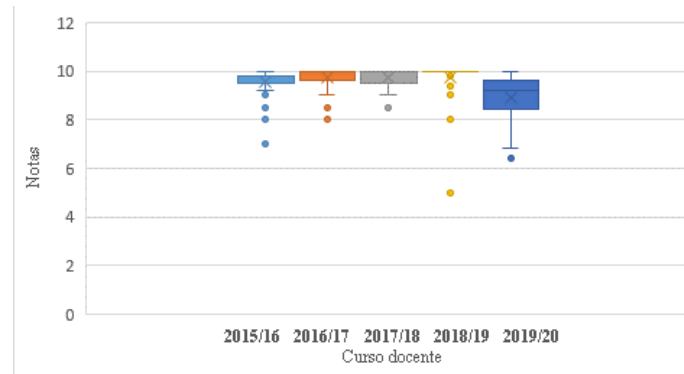


Figura 2. Medias de las notas de los exámenes prácticos desde el curso 2015-16 hasta el 2019-2020.

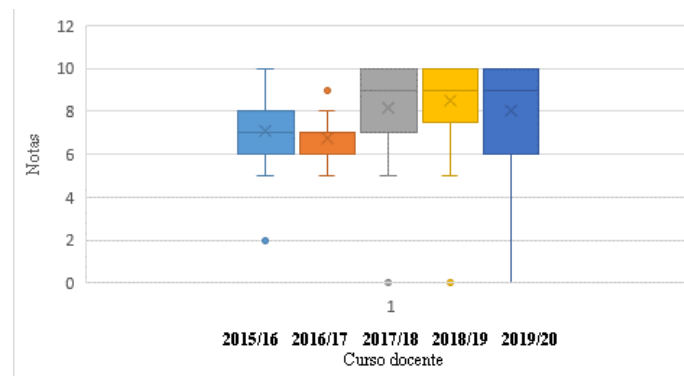


Figura 3. Medias de las notas de la actividad desde el curso 2015-16 hasta el 2019-2020.

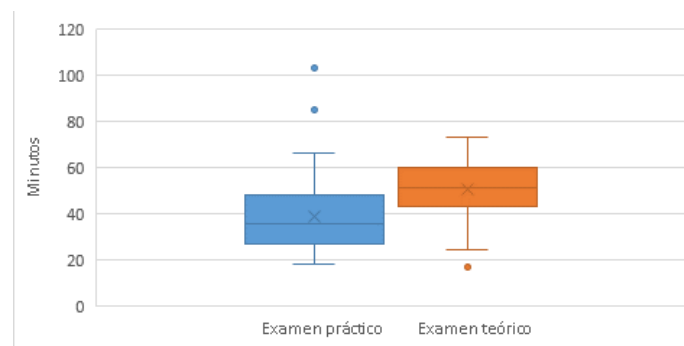


Figura 4. Distribución de los tiempos de contestación de los exámenes teórico y práctico.

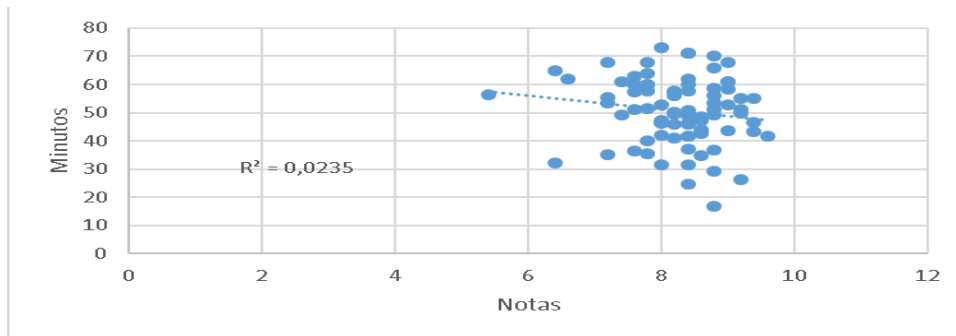


Figura 5. Relación entre el tiempo de contestación del examen teórico y la nota obtenida.

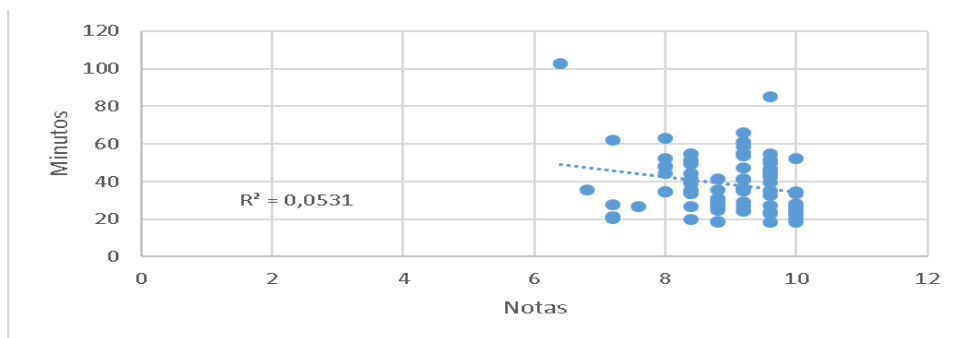


Figura 6. Relación entre el tiempo de contestación del examen de prácticas y la nota obtenida.

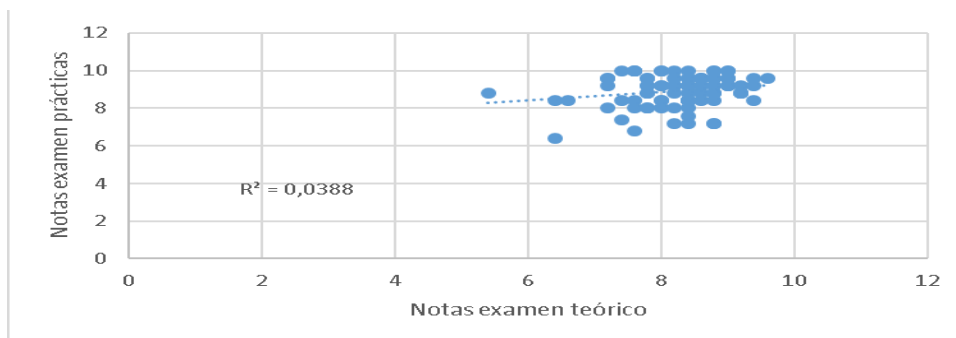


Figura 7. Relación entre las notas de los exámenes teóricos y de prácticas.

4. DISCUSIÓN

El foco de este estudio era evaluar si había diferencias significativas en los resultados de los exámenes (teórico y práctico) y una actividad en los cinco cursos académicos analizados, especialmente si encontramos diferencias estadísticamente significativas entre el curso pasado, el curso COVID-19, evaluado en línea y los anteriores. Se encontró que, si bien sí existen esas diferencias con algunos cursos docentes, en función de la actividad evaluada, no existen diferencias con otros. Especialmente encontramos interesante la comparativa de la Figura 2, donde se aprecia una

diferencia estadísticamente significativa en el examen práctico entre el curso 2019/20 y los tres anteriores, pero en contra de lo esperado, la nota media obtenida en la evaluación en línea fue menor. Si matizamos que, en los cursos presenciales, el tipo de examen de prácticas era del tipo libro abierto, podríamos pensar que los alumnos en la evaluación en línea han copiado menos, de ahí la distribución de notas tan diferente con respecto a los otros cursos, donde la gran mayoría de los alumnos llegaban a la nota máxima. Aunque también hay que tener en cuenta que de diez preguntas se pasó a 25 y se considera que cuantas más preguntas se hagan tendremos más información para evaluar con precisión la comprensión de los estudiantes⁹. Con el examen teórico, pasa lo contrario, los resultados del curso 2019/2020 son significativamente superiores a los tres cursos anteriores, pero no con el curso 2015/16. Lo que en un principio nos haría sospechar que los alumnos han copiado más que en otros cursos, hay que tener en cuenta el cambio de tipo de examen (de preguntas de test y desarrollo a solo test) y que cuando las prácticas eran presenciales, los alumnos solo tienen que asistir, pero durante el confinamiento de 2020, los alumnos tuvieron que entregar un informe con contestaciones sobre cada práctica, por lo que muy probablemente los alumnos han trabajado la materia mucho más en ese curso que en los anteriores. Y respecto a la actividad, solo se han encontrado diferencias significativas con uno de los cursos anteriores. Aunque sí que detectamos menos casos de plagio entre alumnos que en los otros años.

Hay que recordar que desde que se implantó la evaluación continua del Plan Bolonia¹⁰ el peso de los exámenes sobre las notas finales de las asignaturas ha disminuido, valorándose también otra serie de actividades. Entonces las metodologías docentes se tuvieron que reformular para basarse en el aprendizaje de los alumnos, más que en la enseñanza. De hecho, desde ese cambio docente, el número de aprobados subió hasta casi el 100% de los alumnos que llegaban a presentarse al examen teórico. Además de que tienen una oportunidad para aprobarlo antes de la fecha oficial de la convocatoria ordinaria. Actualmente estamos en otro punto de inflexión, donde el cambio al aprendizaje en línea está afectando inevitablemente las opiniones no solo sobre copiar, sino también sobre lo que realmente significa evaluar el conocimiento de los estudiantes. Los avances tecnológicos, así como la facilidad de acceso a la información a través de Internet, ha tenido un impacto profundo en el alcance de las trampas¹. Por lo que se deben diseñar tareas que podrían hacer que las trampas fueran menos probables y que las tareas sean más significativas, tal vez a través de estudios de casos o aprendizaje basado en situaciones reales⁷. Si no quieres que los alumnos copien, no hagas preguntas que se puedan contestar copiando, ya que esta estrategia lo que hace es incentivar la copia⁴. Además, para los alumnos es una tentación muy grande no copiar cuando es tan fácil, sobre todo si no lo haces sacarán peores notas que los compañeros que sí. Un examen o actividad que fomenta el engaño y penaliza la honestidad está mal diseñada. Los estudiantes no deben caer en la tentación innecesariamente⁶. Y aquí es donde nosotros, los profesores, podemos poner de nuestra parte. Se deberían de explorar otras formas de medir el aprendizaje, argumentando que las evaluaciones en línea no necesariamente tienen que ser exámenes tradicionales⁷. Sin olvidar que es muy importante recordar a los alumnos que tienen que realizar las tareas y exámenes con fines educativos más que buscando meramente unas buenas notas¹.

En este estudio se evidencia que los alumnos no usan todo el tiempo disponible para contestar los exámenes, lo que evidencia que el tiempo de un minuto u medio de media por pregunta fue razonable. Por otro lado, no se ha podido demostrar una correlación entre el tiempo invertido en contestar los exámenes en línea y la nota obtenida, por lo que reducir mucho el tiempo medio de contestación de las preguntas no tiene sentido y lo único que hace es estresar a los alumnos por encima del estrés ya normal de hacer los exámenes¹¹. Si bien detectar que los alumnos copian estadísticamente, ha resultado ser difícil ya con anterioridad, por lo que se aconseja en centrarse en evitar que los alumnos copien, como cambiando el orden de las preguntas⁹ o creando al menos cuatro versiones del examen⁸.

5. CONCLUSIONES

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de los exámenes entre el curso 2019/20, el de la pandemia COVID-19, y algunos de los cursos anteriores. En el caso del examen teórico, el resultado fue el mejor de todos los cursos estudiados. Si bien no se pueden achacar, al menos totalmente, a la facilidad de haberse copiado debido al formato del examen, ya que otras variables también se han cambiado, como tipo de examen y número de preguntas. En cambio, la media de los resultados del examen de prácticas fue menor. Además, no se ha encontrado una correlación entre el tiempo invertido y los resultados de los exámenes, por lo que se recomienda dejar un tiempo razonable para que los alumnos puedan contestar las preguntas sin aumentar el estrés por tener el tiempo muy ajustado. Si bien, es muy difícil evitar que los alumnos copien, esta puede ser la oportunidad de cambiar la forma de evaluar en la universidad, cambiando el tipo de preguntas de examen y de las actividades que se mandan.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Dick, M., Sheard, J., Bareiss, C., Carter, J., Joyce, D., Harding, T., and Laxer, C., "Addressing student cheating: definitions and solutions," *ACM SigCSE Bulletin*, 35(2), 172-184 (2002).
- [2] Watson, G., and Sottile, J., "Cheating in the Digital Age: Do Students Cheat More in Online Courses?," *OJDLA*, XIII, (I), Spring 2010. < <https://www.westga.edu/~distance/ojdla/spring131/watson131.html> > (01/10/2020)
- [3] Goddixsen, M. P., Quinn, U., Kovács, N., Lund, T. B., Sandøe, P., Varga, O., and Johansen, M. W., "Good friend or good student? An interview study of perceived conflicts between personal and academic integrity among students in three European countries," *Account Res*, 27(8): 1-18 (2020).
- [4] Trahtemberg , L., "Por qué copian los alumnos," septiembre 2002, <<https://www.trahtemberg.com/articulos/1017-ipur-que-copian-los-alumnos.html> > (01/10/2020)
- [5] Escotet, M. A., "Un alumno que copia es un corrupto," *ABC* 21 Septiembre 2018, <https://www.abc.es/sociedad/abci-alumno-copia-corrupto-201809210147_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.trahtemberg.com%2F > (01/10/2020)
- [6] Appiah, K. A., "If My Classmates Are Going to Cheat on an Online Exam, Why Can't I?," *The Ethicist*, *The New York Times Magazine*, 12 abril 2020, < <https://www.nytimes.com/2020/04/07/magazine/if-my-classmates-are-going-to-cheat-on-an-online-exam-why-cant-i.html> > (01/10/2020)
- [7] Heilweil, R., "Paranoia about cheating is making online education terrible for everyone," 04 Mayo 2020, <[https://www.newsbreak.com/news/1559150281698/paranoia-about-cheating-is-making-en línea-education-terrible-for-everyone](https://www.newsbreak.com/news/1559150281698/paranoia-about-cheating-is-making-en-línea-education-terrible-for-everyone) > (01/10/2020)
- [8] Harpp, D. N., and Hogan, J. J., "Crime in the classroom: Detection and prevention of cheating on multiple-choice exams," *J Chem Educ* 70(4), 306 (1993).
- [9] Marx, D. B., and Longer, D. E., "Cheating on multiple choice exams is difficult to assess quantitatively," *NACTA J* 30(1), 23-26 (1986).
- [10] Pagani, R., and González, J., "El crédito europeo y el sistema educativo español," Informe técnico, ECTS Counsellors and Diploma Supplement Promoters, Madrid, Spain, 20 Septiembre 2002, < <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/ECTS/creditoectsvigo.pdf> > (01/10/2020)
- [11] Sivoňová, M., Žitňanová, I., Hlinčíková, L., Škodáček, I., Trebatická, J., and Ďuračková, Z., "Oxidative stress in university students during examinations," *Stress* 7(3), 183-188 (2004).

La competencia digital del alumnado universitario de educación ante el reto del cambio a modalidad de enseñanza online por la COVID-19. Estudio de caso sobre la efectividad de una formación previa

Juan-Francisco Álvarez-Herrero*^{1a}

^aUniversidad de Alicante, Facultad de Educación, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Calle del Aeroplano s/n, 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante, ESPAÑA

RESUMEN

El cambio de modalidad de enseñanza de presencial a online en las universidades y propiciado por la pandemia de la COVID-19, ha venido acompañado en muchos casos de graves problemas y algunas carencias existentes desde hace tiempo. La competencia digital del alumnado universitario es una de estas carencias que ha quedado patente. El alumnado no está preparado ni posee las suficientes habilidades para hacer frente a un repentino cambio de modalidad de enseñanza-aprendizaje que depende en gran medida de las tecnologías digitales. Con la intención de comprobar si una formación previa y un desarrollo de destrezas y habilidades digitales en el alumnado, propiciaba su mejor adaptación y sin dificultad al proceso frente a alumnado que no recibe dicha formación, se llevó a cabo esta investigación. Se contó con 56 estudiantes de 2º curso del grado de magisterio en educación infantil, de los cuales 23 sí recibieron una formación previa y los otros 33 no. Los resultados vienen a demostrar que aquel alumnado que sí recibió una formación, presentó menor dificultad para llevar adelante su aprendizaje en modalidad online e incluso se hizo más consciente de su competencia digital situándola por encima de la que creía poseer inicialmente. En cambio, el alumnado no formado, presentó una mayor dificultad y bajó sus expectativas de su autopercepción de competencia digital. En conclusión, abogamos por una formación que permita al alumnado ser competente digitalmente y afrontar con garantías su propio aprendizaje.

Palabras clave: e-learning, educación superior, alumnado, competencia digital, COVID-19, autopercepción,

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia de la COVID-19 ha provocado a nivel mundial un cambio en lo social, económico, cultural y también en el mundo educativo. La población pasó de poder moverse y relacionarse libremente, a quedar confinada en sus casas sin poder salir durante el estado de alarma. Así, niños, jóvenes y adolescentes dejaron de poder ir a sus centros educativos donde recibir enseñanza. Para tratar de dar respuesta a esta repentina situación, las instituciones educativas tuvieron que cambiar su forma de enseñar y así se pasó de una modalidad de enseñanza presencial a una modalidad de enseñanza online.

Este súbito cambio propició y sacó a relucir deficiencias, carencias y diversos problemas que ponían en tela de juicio la preparación de las instituciones educativas para hacer frente a una realidad como la vivida. Incluso determinadas voces hablan de que dicha situación iba a prolongarse en el tiempo o incluso que había venido para quedarse. Sin embargo, no deja de ser pronto para sacar conclusiones sobre lo ocurrido y sus repercusiones¹.

En el ámbito universitario, si bien hay universidades con larga tradición en la enseñanza a distancia, la gran mayoría son instituciones con una marcada tradición y presencia de la enseñanza presencial. Así mismo, determinados grados y estudios, requieren de una mayor presencialidad y su adaptación o cambio a una modalidad online exige drásticos cambios y adaptaciones a los que las universidades no estaban preparadas y menos con tan corto espacio de tiempo para llevarlas a cabo². Los grados de educación (grado de maestro en educación infantil, grado de maestro en educación

*¹juanfran.alvarez@ua.es; teléfono: +34 965903400 ext. 2496;

primaria, grado en pedagogía, etc.), así como otros estudios como los diferentes masters del área (máster de formación del profesorado de educación secundaria, etc.); cuentan con una larga tradición y vocación presencial y han sido unos de los más afectados en este sentido³.

Durante el estado de alarma y a posteriori, no todo fueron problemas o carencias achacables a las instituciones educativas ni tampoco todas las realidades fueron las mismas. Hubo instituciones que se encontraban mejor preparadas, con mayores medios y recursos, con alumnado y profesorado cualificado; que pudieron afrontar la situación sin mayores problemas, tratando la situación como una oportunidad para el cambio hacia otro tipo de aprendizajes^{4,5}. Tampoco podemos olvidar que una pandemia y una situación como la que estamos viviendo, hace aparecer una multitud de variables que afectan de forma directa e indirecta a los procesos de enseñanza-aprendizaje. En muchas casas se han vivido y se viven situaciones de estrés y ansiedad provocadas por la pérdida de trabajo, por la falta de socialización, por perder los hábitos actitudinales y conductuales que se tenían antes de la declaración del estado de alarma; y con todo ello, la capacidad y la adecuación tanto de alumnado como de profesorado para seguir con la enseñanza-aprendizaje, se han visto gravemente perjudicadas^{6,7,8}.

La brecha digital también ha sido uno de los grandes inconvenientes en todo este proceso de cambio de la presencialidad a la educación a distancia. En muchos casos ni alumnado ni profesorado disponían de los dispositivos o recursos necesarios para llevar a cabo una educación en unas mínimas condiciones de calidad^{9,10}. También se ha dado cierto desconcierto y caos ante un cambio que debía de ir más allá que en seguir haciendo lo mismo que se venía haciendo, pero con tecnología. Si bien hay casos en los que se ha considerado esta crisis como una oportunidad de innovación y cambio, en otros muchos ha supuesto una continuidad de seguir haciendo lo mismo pero con tecnologías digitales para vencer las barreras del tiempo y el espacio¹¹.

Otro de los graves inconvenientes con los que esta situación se ha topado, ha sido al comprobar que en muchos casos la competencia digital del alumnado y/o del profesorado no era la mínima y suficiente para garantizar un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad¹². En muchos casos, tanto alumnado como profesorado se ha visto desbordado por la situación, incapaz de seguir adelante con el proceso o de hacerlo con muchas dificultades. Una excesiva confianza en creerse valedores de una competencia digital suficiente ha propiciado todo esto y plantea la duda de si ha habido una formación sólida y consistente en dicha materia o si dicha formación no se ha sabido aprovechar^{13,14}.

Con el objetivo de comprobar si una formación en las habilidades y estrategias básicas en tecnologías digitales entre el alumnado universitario del grado de educación infantil, garantiza el desarrollo de una competencia digital suficiente para afrontar con éxito una enseñanza online, se llevó a cabo esta investigación. Al llevarse a cabo con un grupo reducido de estudiantes, 56, no deja de ser un estudio de caso, pero suficiente para recoger una aproximación a nuestra pregunta de investigación y con el propósito de seguir indagando sobre la repercusión que una formación facilitadora del desarrollo de la competencia digital del alumnado, puede tener en la consecución de un eficaz proceso de enseñanza-aprendizaje en su modalidad online.

2. MÉTODO

Esta investigación se llevó a cabo con un grupo de 59 estudiantes, de los cuales solo se consideraron 56 ya que los 3 restantes no participaron en el proceso. Se trata de alumnado de la asignatura de Didáctica del Conocimiento del Medio Natural, de 2º curso del grado de magisterio en educación infantil de la Universidad de Alicante. La asignatura se impartió en el segundo cuatrimestre del curso académico 2019-2020, entre enero y mayo de 2020, con lo que se vio plenamente afectada por el cambio de modalidad de clases presenciales a clases online. Previamente a dicho periodo, en septiembre de 2019, se ofreció a dicho alumnado la posibilidad de realizar un NOOC (Nano-MOOC: Nano-Massive Online Open Courses) para desarrollar su competencia digital mediante la puesta en práctica de habilidades, estrategias y herramientas enclavadas en los 5 ámbitos del marco común de la competencia digital docente¹⁵. En dicho NOOC, dado que la participación era voluntaria, sólo participaron 23 estudiantes de los 56, todas ellas mujeres.

De los 56 estudiantes, hay 53 mujeres (94.6%) y 3 hombres (5.4%). Esta clara predominancia femenina entre el alumnado es habitual en este grado de magisterio. La edad media de los estudiantes está en 22.7 años, algo elevada si se tiene en cuenta que hablamos de estudiantes de 2º curso de grado, pero se justifica cuando se hace ver que el grupo clase investigado corresponde a los llamados vespertinos, aquellos que tienen horario de tardes y en los que siempre abunda

alumnado de mayor edad ya que así pueden compaginar y conciliar obligaciones familiares o laborables con las académicas.

Al grupo de estudiantes se les pasó un pre-test y un post-test, el primer y último día de la asignatura. El pre-test, además de preguntas con los datos sociodemográficos que permitía identificar a cada estudiante, incluía una única pregunta cerrada de tipo Likert que decía así:

En cuanto a la competencia digital (información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas), te consideras...

La escala iba del 1 (inexperto) al 5 (experto).

En el post-test, además de contener las mismas preguntas que el pre-test (tanto las sociodemográficas identificativas, como la única pregunta sobre su nivel de autopercepción de la competencia digital), se incluía una segunda pregunta cerrada de tipo Likert que decía así:

A raíz del cambio de modalidad de enseñanza de presencial a online, ¿qué grado de dificultad te ha supuesto el uso de las tecnologías digitales a la hora de seguir con el proceso de enseñanza-aprendizaje?

La escala iba del 1 (ninguna o poca dificultad) al 5 (mucha dificultad).

Tanto en el pre-test como en el post-test, se obtuvieron las 56 respuestas del grupo-clase, y en ambas ocasiones se daban también las de las 23 alumnas que previamente habían realizado el NOOC de formación en competencia digital.

Los resultados de las preguntas fueron tratados estadísticamente con el programa estadístico IBM SPSS Statistics, versión 25.

3. RESULTADOS

Para tratar los resultados, identificamos todas las respuestas de aquel alumnado que había realizado el NOOC previamente, al que nombramos como Grupo de 23 estudiantes, y las diferenciamos de las respuestas de aquel alumnado que no realizó el NOOC, al que nombramos como Grupo de 33 estudiantes. Y, todos en su conjunto lo nombramos como Total del grupo-clase, un total formado por 56 estudiantes como ya hemos comentado.

En la tabla 1 se recogen los resultados de la autopercepción del alumnado sobre su competencia digital, antes (pre-test) y después de cursar la asignatura de forma online a raíz de la pandemia de la COVID-19.

Tabla 1. Autopercepción de la competencia digital del alumnado antes y después de cursar la asignatura en modalidad online.

	Pre-test			Post-test		
	media	desv. típica	varianza	media	desv. típica	varianza
Grupo de 23 estudiantes	3.48	.730	.534	4.13	.548	.300
Grupo de 33 estudiantes	3.52	.755	.570	3.06	.556	.309
Total del grupo-clase	3.50	.739	.545	3.50	.763	.582

Tal y como se puede apreciar en la misma tabla 1, a pesar de que la media resultante del total del grupo clase coincide en valor tanto en el pre-test como en el post-test, podemos observar como si bien en el grupo de 23 estudiantes esta autopercepción experimenta un considerable aumento; en el grupo de alumnado restante, el que no realizó la formación, su autopercepción de su competencia digital baja casi medio punto, con lo que da a entender de que las expectativas de este alumnado han caído mientras que las del primer grupo han pasado a ser mayores.

En la tabla 2 se muestran los resultados referentes al grado de dificultad encontrado por el alumnado a la hora de seguir con su aprendizaje en la modalidad online, de los dos grupos estudiados y de su total.

Tabla 2. Grado de dificultad encontrado por el alumnado, de los dos grupos de estudio y del total, a la hora de seguir con su aprendizaje en la modalidad online.

	media	desv. típica	varianza
Grupo de 23 estudiantes	1.74	.619	.383
Grupo de 33 estudiantes	3.67	.777	.604
Total del grupo-clase	2.88	1.192	1.420

En este caso, tal y como se puede apreciar en la tabla 2, el alumnado que previamente se ha formado y ha desarrollado su competencia digital en los 5 ámbitos de la competencia digital docente, experimenta una menor dificultad (1.74) que aquel alumnado que no se ha formado (3.67).

4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

A tenor de los resultados queda demostrado que aquel alumnado que se forma y desarrolla una buena competencia digital, tiene mayores garantías de poder llevar con normalidad una enseñanza en modalidad online que siempre requiere de una mayor presencia de las tecnologías digitales. Así mismo, el alumnado no formado, detecta que presenta una mayor dificultad para seguir en una modalidad online el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los datos aquí presentados coinciden con los de otros estudios realizados^{9,16} también a raíz de la pandemia de la COVID-19, lo que viene a confirmar la validez de nuestras conclusiones. Concretamente el estudio de Sales, Cuevas-Cerveró y Gómez-Hernández¹⁶, viene a confirmar que la competencia del alumnado universitario si no ha recibido una formación anterior, es insuficiente para ser competente digitalmente. Remarcamos que aquel alumnado que sí desarrolla su competencia digital, se muestra más cómodo y presenta mayor dificultad a la hora de seguir unas clases de manera online.

También se desprende de los resultados, que las expectativas sobre la competencia digital que se posee, si bien inicialmente no es excesivamente alta ni en el grupo que se ha formado ni en el que no; tras desarrollarse la experiencia de una enseñanza online, el alumnado formado percibe mayor seguridad y conciencia sobre su competencia digital y aumenta su autopercepción, mientras que el otro grupo rebaja su autopercepción al ser consciente de que no le ha permitido seguir con facilidad su aprendizaje.

A raíz de estas conclusiones, abogamos por la necesidad de formar y propiciar el desarrollo de la competencia digital en el alumnado universitario en general y en el de los grados de educación en particular. No basta en que se les forme en cómo implementar las tecnologías digitales en un futuro en sus aulas, sino que debe ir más allá dicha formación, y velar por que sean competentes digitalmente y puedan seguir con facilidad su aprendizaje sea en modalidad online o en modalidad semipresencial. Se trata en definitiva, de que las tecnologías y el cambio a una modalidad de enseñanza-aprendizaje a la que no está habituado, no suponga un inconveniente en el transcurso normal de la construcción de conocimiento.

5. REFERENCIAS

- [1] Toquero, C. M., "Challenges and Opportunities for Higher Education amid the COVID-19 Pandemic: The Philippine Context", *Pedagogical Research*, 5(4), em0063 (2020).
- [2] García-Peñalvo, F. J., "Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales.", *Campus Virtuales*, 9(1), 41-56 (2020).
- [3] Torrecillas, C., "El reto de la docencia online para las universidades públicas españolas ante la pandemia del Covid-19.", *ICEI Papers COVID-19*, 16, 1-4 (2020).

- [4] Marinoni, G., van't Land, H., & Jensen, T., [The impact of COVID-19 on higher education around the world.], IAU Global Survey Report, París (2020).
- [5] Ordorika, I., "Pandemia y educación superior", *Revista de la Educación Superior*, 49(194), 1-8 (2020).
- [6] Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., & Zheng, J., "The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China", *Psychiatry research*, 112934 (2020).
- [7] Lozano, A., Fernández-Prados, J.S., Figueredo, V. & Martínez, A.M., "Impactos del confinamiento por el COVID-19 entre universitarios: Satisfacción Vital, Resiliencia y Capital Social Online", *International Journal of Sociology of Education*, Special Issue: COVID-19 Crisis and Socioeducative Inequalities and Strategies to Overcome them, 79-104 (2020).
- [8] Marelli, S., Castelnovo, A., Somma, A., Castronovo, V., Mombelli, S., Bottoni, D., Leitner, C., Fossati, A., & Ferini-Strambi, L., "Impact of COVID-19 lockdown on sleep quality in university students and administration staff", *Journal of Neurology*, 2020 (2020).
- [9] Rodicio-García, M. L., Ríos-de-Deus, M. P., Mosquera-González, M. J., & Penado, M., "La brecha digital en estudiantes españoles ante la Crisis de la Covid-19", *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3), 103-125 (2020).
- [10] Lloyd, M., "Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19", en Casanova, H., [Educación y pandemia: una visión académica], 115-121, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México (2020).
- [11] Adedoyin, O. B., & Soykan, E., "Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities", *Interactive Learning Environments*, 1-13 (2020).
- [12] Fernández-Márquez, E., Vázquez-Cano, E., López-Meneses, E., & Sirignano, F., "La competencia digital del alumnado universitario de diferentes universidades europeas", *Espacios*, 41(13), 1-15 (2020).
- [13] Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M., "Online university teaching during and after the Covid-19 crisis: Refocusing teacher presence and learning activity", *Postdigital Science and Education*, 1-23 (2020).
- [14] Kedraka, K., & Kaltsidis, C., "Effects of the COVID-19 pandemic on university pedagogy: students'experiences and considerations", *European Journal of Education Studies*, 7(8), 17-30 (2020).
- [15] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del profesorado (INTEF), [Marco Común de Competencia Digital Docente], INTEF, Madrid (2017).
- [16] Sales, D., Cuevas-Cerveró, A., & Gómez-Hernández, J. A., "Perspectivas sobre la competencia informacional y digital de estudiantes y docentes de Ciencias Sociales antes y durante el confinamiento por la Covid-19", *Profesional de la información*, 29(4) (2020).

El cambio de paradigma tecnológico ante la COVID-19 en el ámbito de Filosofía del Derecho

Laura Miraut Martín, Emilia María Santana Ramos, Antonio Tirso Ester Sánchez

Departamento de Ciencias Jurídicas Básicas
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

El objetivo de nuestro equipo docente no es otro que alcanzar un proyecto eficaz de binomio Educación-TIC. Binomio que, además, ante las circunstancias de la COVID-19, suponen nuevos desafíos no sólo para los estudiantes, sino también para los/las docentes.

Palabras clave: Autogestión del aprendizaje, Trabajo cooperativo, COVID-19, Educación inclusiva, Nuevas Tecnologías.

1. NUEVOS RETOS Y VIEJOS PROBLEMAS EN EL AMBITO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

La situación ante la pandemia mundial que estamos viviendo ha puesto en alerta al sistema educativo en general, y también ha puesto de manifiesto la improvisación, la capacidad de gestión, la insuficiencia de recursos, etc. Todo ello, unido a la crisis económica que sufren los hogares, repercute directamente en los estudiantes en general, y en los estudiantes universitarios en particular. La COVID 19 y, por tanto, la nueva modalidad de enseñanza-aprendizaje, constituye uno de los grandes retos a los que se enfrentan la diversidad de agentes educativos: los docentes, los estudiantes y los núcleos familiares, entre otros. Más allá de lo que plantean los nuevos retos académicos, no cabe duda de que existe una nueva realidad. Así pues, no sólo supone un reto el entender y estudiar la diferencia, sino que también es una innovación para la comunidad universitaria, donde uno de los objetivos declarados debe consistir en el alcance de una sociedad realmente inclusiva. Esta educación inclusiva que defendemos, va más allá de la conceptualización de educación basada en diferencias culturales o identitarias; el nuevo reto ante la pandemia supone defender también una educación inclusiva para aquellos estudiantes afectados por la COVID-19. Con la presencia de una pandemia, y sumado a una comunidad universitaria heterogénea, se presume que debemos adaptarnos a un importante cambio, que será de tipo organizativo o metodológico capaz de asumir y atender debidamente la diversidad real presente. Es por ello que resulta necesario potenciar la inclusividad a través de la interacción entre compañeros, materiales de trabajo, apoyo tutorial sectorizado, unidades de aprendizaje para ayuda al estudio, etc., puesto que todo ello contribuye, sin lugar a dudas, a desarrollar diferentes experiencias de aprendizaje que, a su vez, permiten y garantizan un desarrollo biopsicosocial adecuado.

Afrontar los retos docentes en la era COVID-19 supone afrontar dos grandes retos en la docencia universitaria. El primero deriva de la formulación ¿tenemos las herramientas docentes adecuadas?. Y el segundo gran desafío es la inversión que deben y tienen que asumir las políticas públicas para garantizar ese cambio real en la educación a través de las TIC [8].

Desde una visión global, las acciones y prácticas en la metodología adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ya se han ido implementando en la mayoría de las universidades españolas, siguiendo claramente los objetivos a alcanzar. Entre esos objetivos destacan, por un lado, el incremento de la calidad docente y, por otro, la adaptación

educativa al nuevo escenario organizativo. Desde ese punto de vista, no cabe duda que se han alcanzado metas. Los resultados conseguidos hasta este momento avalan la noción de que el uso de las nuevas tecnologías en la docencia universitaria es un estímulo extraordinario para el alumno en su proceso de aprendizaje.

No obstante, y a pesar de que la inclusión de las nuevas tecnologías hasta el momento suponía una herramienta de mejora, la pandemia ha venido para desmontar mitos y reclamar que la operatividad de la docencia on-line y el empleo de las TIC y las TAC se aborden de una manera crítica y plena. Esta situación de urgencia inédita hasta ahora ha forzado la implantación de contenidos y metodologías con evidentes limitaciones en el marco de una docencia virtual impuesta. Asimismo, la pandemia ha forzado el empleo de las TIC a fin de dotar de herramientas educativas a todo el estudiantado, con el objetivo declarado de no dejar a nadie atrás, intentando así superar las dificultades que presenta el aprendizaje online y su relación con la inclusión social y la igualdad de oportunidades educativas.

Es aquí donde cobra todo su sentido el manejo de las TIC como herramienta significativa en el aprendizaje de conceptos, en la colaboración y el trabajo en equipo, así como en el aprendizaje entre pares. A través de la gamificación, por ejemplo, es posible ofrecer simulaciones, juegos interactivos que a la vez motiven y hagan a los alumnos dueños de su propio aprendizaje. Es decir, las TIC pueden ser empleadas por los/las estudiantes para su estimulación, desafiando sus propios conocimientos. Autores como Bricall reconocen el alcance altamente positivo de las TIC en el ámbito de la educación superior: por un lado, sostiene que se da una mejor interiorización de los contenidos, (formativos y de investigación). Por otro lado, defiende la capacidad de organización y medida de los tiempos (cronología) en el modelo de enseñanza [3].

El nivel de exigencia metodológica y didáctica que conlleva la pandemia ha derivado en un profundo cambio en los modelos de enseñanza. Si bien, y como ya hemos apuntado anteriormente, no es algo original en la educación superior, no es menos cierto que nos hace apercibirnos de las dificultades que la docencia en tiempos de pandemia está poniendo de manifiesto. Por consiguiente, resulta imprescindible analizar el impacto de las TIC en la enseñanza universitaria y el binomio enseñanza-aprendizaje, aspectos que abren nuevas concepciones para la enseñanza, pero también la aparición de nuevos retos [10]. Estos nuevos retos a los que hacemos referencia se presentan en primer lugar en el colectivo de estudiantes.

Resulta sorprendente que en una comunidad universitaria configurada por nativos digitales resulte tan complejo que los estudiantes alcancen un manejo eficiente de las diferentes herramientas ofertadas por la ULPGC. Esa situación nos hace pensar que los estudiantes, sobre todo los que cursan el primer año, sí que están familiarizados con las tecnologías, pero tecnologías que nada tienen que ver con el ámbito educativo: redes sociales como Twitter, Facebook, Instagram, Tiktok, etc., constituyen las herramientas tecnológicas de su vida. Sin embargo, les cuesta enormemente reconocer y emplear las herramientas TIC de carácter académico [7]. Como afirma Martínez, “el alumno sigue siendo el mismo espectador que era antes y además ahora está solo, con un artefacto tecnológico por medio (el ordenador) y las autopistas de la información que rara vez se comportan como tales” [6].

Este hecho supone también un reto al que se enfrentan muchos docentes: la presencia de un conjunto de estudiantes que no han tenido acceso a las nuevas tecnologías es también un desafío para los responsables educativos y para los gestores de las políticas públicas en materia de innovación tecnológica. Es evidente que las generaciones que han alcanzado un nivel de destreza muy superior en el manejo de las TIC hacen que convivan en un mismo ámbito educativo dos modelos de estudiantes con diferentes niveles en cuanto a las habilidades en el manejo de las mismas. No cabe duda de que la Universidad y todos los que formamos parte de la misma, hemos de mantener un aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida. Es decir, una formación pensada como un proceso instructivo que durará toda la vida, donde la figura del docente debe tener la capacidad no sólo de transmisión de conocimiento, sino también de actualizarlo y adaptarlo a nuevas situaciones.

No cabe duda que, hasta el momento, el empleo de la tecnología ha demostrado que, además de ayudar a motorizar procesos educativos en el ámbito universitario, también ha posibilitado un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias y trabajo autónomo del estudiante [13]. La figura del docente constituye un papel relevante en cuanto al empleo eficaz de las tecnologías por parte de los estudiantes ante la falta de presencialidad, fortaleciendo asimismo el interés de los/las estudiantes en su manejo ya que fortaleciendo su interés, aumentamos su motivación. Para ello, resulta conveniente la creación de espacios digitales que procuren la cooperación entre ellos. De esa manera, se promueve el rol

activo del estudiante, se posibilita la comunicación entre el docente y sus compañeros/as, y se favorece la alfabetización digital y audiovisual.

2. EL IMPACTO DE LA BRECHA DIGITAL

La situación de la COVID-19 ha obligado a la comunidad universitaria a comenzar el curso académico sin docencia presencial, circunstancia que nos ha llevado a formularnos cuestiones tales como: “¿se ha gestionado los recursos para comenzar a distancia?”, “¿se puede garantizar realmente una educación inclusiva que no deje a nadie atrás?”. En este sentido cabe destacar el planteamiento hecho por De la Iglesia-Villasol al reconocer que la orientación del sistema educativo español hacia escenarios de enseñanza-aprendizaje ha traspasado las aulas físicas hacia plataformas virtuales, abriendo canales asincrónicos de aprendizaje [4]. Es claro y notorio que no se está haciendo nada diferente de lo que ya se hacía en la modalidad presencial: el Campus virtual, así como las herramientas que ofrece el mismo, tales como el Microsoft Teams, Big Blue Button, la plataforma Moodle, etc., han sido ampliamente utilizados por muchos docentes como complemento a la docencia presencial.

Todo proyecto institucional que se precie debe invertir en su equipo, en este caso, tanto en la comunidad estudiantil como en la docente. Los gestores encargados de fortalecer la enseñanza en tiempos de pandemia deben procurar que los recursos TIC, así como el acceso a ellos, tanto por parte de estudiantes como de docentes, sea no sólo efectivo, sino también seguro. Precisamente por ello, resulta necesaria una infraestructura que confirme su buen funcionamiento, a fin de asegurar el buen desarrollo profesional docente y posibilitar a todos/as los/as estudiantes el acceso a sus clases virtuales sin incidencias. Para ello, obviamente, los gestores de la Universidad deberán invertir y suministrar servidores y programas de uso seguro de Internet. Es decir, a la hora de elaborar un plan estratégico en la educación superior basada en el manejo de las TIC, los gestores responsables deben identificar las fortalezas y debilidades de su universidad en relación con las tecnologías a su alcance. No se trata únicamente de valorar el estado de las facultades, sino también la calidad y cantidad de equipamiento y de otros recursos digitales de los que dispone la comunidad universitaria. Por tanto, estaremos ante un verdadero proyecto institucional válido cuando entre los objetivos declarados se encuentre la provisión de suficientes recursos TIC que, a su vez, sean confiables y efectivos tanto para la comunidad estudiantil como para los docentes.

Ante esta situación de pandemia, en la que deben seguir su aprendizaje de forma remota, los/las docentes se reinventan y exploran nuevas formas de enseñar-aprender, en unas circunstancias complejas que derivan de la brecha digital. Esta situación provoca, en no pocas ocasiones, una profunda desidia en los estudiantes universitarios, fruto de las numerosas desventajas y distracciones que el aislamiento trae consigo. La falta de recursos económicos, que imposibilitan a los/las estudiantes continuar sus clases por la falta de dispositivos o acceso a internet, supone también uno de los grandes retos que los docentes deben superar para que ningún estudiante quede atrás por la afectación de la COVID-19. Evidentemente, ante esta crisis sanitaria sin precedentes, las facultades se han visto obligadas a adoptar un cambio radical: se pasa de la impartición de docencia presencial dentro de las aulas físicas, a una enseñanza enteramente virtual impartida a través de las TIC, que podrá ser seguida por el alumnado desde sus domicilios particulares o desde cualquier otro espacio que considere. Pero no es menos cierto que todo ello supone un retroceso, puesto que no todos/as los/as estudiantes cuentan con escenarios óptimos [5].

El tiempo de coronavirus va a ser la realidad que le ha tocado vivir a nuestros universitarios y la dificultad brota en el momento que la línea entre la importancia de la presencialidad y la modalidad on-line se desvanece. Precisamente por ello, resulta necesario que la tecnología y la metodología vayan coordinadas y con la misma brújula, puesto que si esto no ocurre, no se podrán alcanzar los objetivos esperados. Desde el enfoque concreto de la confluencia de situaciones ante la COVID-19 dentro de la comunidad universitaria, cuando abordamos el papel que vienen a desempeñar las TIC dentro del espacio educativo actual, tendremos que hacer referencia al sentido potenciador que se le puede otorgar en los entornos más problemáticos, aquéllos que necesitan de una mayor atención y justicia social, como ocurre cuando nos encontramos con estudiantes llamados a la diversidad, o estudiantes que carecen de recursos para proveerse de las herramientas necesarias para cursar la asignatura de manera telemática. Recordemos que ya con la declaración del Estado de Alerta se ponían de manifiesto las carencias que muchos estudiantes presentaban para seguir la docencia a través de la modalidad online. Sobre las medidas de atención a la diversidad nuestro proyecto docente sigue un modelo inclusivo de actuación. No obstante, en muchas ocasiones, la falta de recursos y la brecha digital impide al colectivo una inclusión que cubra todas las garantías [11]. Y es precisamente aquí donde cobra importancia la formación TIC, así como su uso e implementación en las plataformas habilitadas para cubrir la docencia on-line.

Thomas y Loxley inciden en el papel fundamental que va a jugar la educación inclusiva: “la educación inclusiva tiene que ver con cómo, dónde, por qué y con qué consecuencias educamos a todos los alumnos” [12]. Efectivamente, el sistema educativo debe responder a las necesidades de todos los/las estudiantes para garantizar su integración real y efectiva [2]. Cuando hacemos referencia a la educación inclusiva, es importante no desvirtuar el sentido de la misma, desdibujando la prioridad de su esencia. Queremos defender que los destinatarios de la educación inclusiva no son exclusivamente a los estudiantes que requieren atención a su diversidad. Al hablar de educación inclusiva se defiende el ideal del derecho que tienen todos/as las personas a la educación. El derecho a la educación se presenta como un derecho que le resulta inherente a la persona y le garantiza su libre desarrollo de la personalidad. Así lo expresa Ara Pinilla cuando entiende que “nos situamos de este modo ante la paradoja de tener que proceder, por imperativo del reconocimiento jurídico del derecho a la educación, a la enseñanza de un conjunto de derechos (los derechos humanos) que incluye al propio derecho la educación. La educación sería a la vez fundamento y contenido de la enseñanza de los derechos humanos. Pero claro, existen diferentes formas de enseñar” [1].

El impacto de la COVID-19 se presenta en la actualidad como una primera brecha digital que superar. De hecho, resulta constatable la imposibilidad que presentan muchos/as estudiantes para poder acceder a las tecnologías por el escenario económico en el que se encuentran. En este sentido, y como elemento favorable, el empleo de las TIC constituye un recurso didáctico en la formación de los estudiantes. Pero si hablamos y defendemos la igualdad de oportunidades, no podemos obviar la brecha que se pone de manifiesto sobre un colectivo de estudiantes que no deben ser ignorados. Y si defendemos que el uso de las tecnologías se sustenta como un pilar para obtener y afianzar conocimientos y como un estímulo para la integración social y laboral, no podemos olvidar en este punto la consideración de igualdad que merecen todos los seres humanos. La COVID-19 ha dejado y dejará una reducción importante en el empleo y por ende, en los ingresos económicos. Esta situación afecta, indiscutiblemente, a la educación superior, donde las tasas de desempleo podrían alcanzar el 30% a finales de 2020. Este hecho se proyecta sobre dos variables: por un lado, afectará a los graduados recientes y, por otro lado, y no a largo plazo, la capacidad económica de los progenitores y estudiantes, que no podrán sufragar las tasas académicas.

El beneficio que proporcionan las TIC de cara a garantizar una educación inclusiva vendría a aceptar un tratamiento igualitario a todos los estudiantes, independientemente de su procedencia, de su cultura, de su lengua, de su posición económica, etc., dado que favorecerá entre los estudiantes una formación basada en los principios y valores de convivencia, en la aceptación y en el respeto de las diferencias, que vendrá a garantizar así la igualdad de oportunidades y la participación de la vida en sociedad. No hay que olvidar que este modelo de educación inclusiva constituye la antesala de la integración del estudiante, tanto dentro de su ámbito académico como dentro del escenario en el que debe desarrollar su docencia. Resulta necesario tomar conciencia de las posibilidades que tiene el empleo de las TIC en el ámbito educativo, y considerarlo como una herramienta que promueva actitudes positivas y facilite la convivencia y la cooperación entre todos los estudiantes, sobre todo, en los sectores pertenecientes a grupos minoritarios o en riesgo de exclusión, favoreciendo así la igualdad de oportunidades académicas.

3. NUESTRA EXPERIENCIA EN EL ÁMBITO DOCENTE DE LA ENSEÑANZA EN EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE FILOSOFÍA DEL DERECHO ANTE LA COVID-19

Como equipo docente e investigador, coincidimos en las ventajas y beneficios que ofrece el empleo de las TIC en el proceso de formación e interacción existente entre el educador y el estudiante. Desde una perspectiva empírica, los integrantes de nuestra Área de conocimiento, Filosofía del Derecho, hemos coincidido de manera unánime en reseñar las ventajas que ofrecen las TIC, así como la reformulación en cuanto al empleo de herramientas de aprendizaje para alcanzar un resultado óptimo en la formación y habilidad que adquiere el alumnado ante esta situación. Como hemos venido defendiendo hasta ahora, uno de los objetivos prioritarios que pretende alcanzar nuestro ámbito de conocimiento es lograr un aprendizaje eficaz, que responda a la idea de dotar en igualdad de condiciones a todo el estudiantado, teniendo en consideración sus particularidades. En definitiva, garantizar un proceso de aprendizaje inclusivo.

Cuando se trata de reflexionar acerca de un modelo educativo idóneo, que cumpla con las expectativas que proponemos, debemos primeramente constatar que el perfil del alumnado del Grado en Derecho no es heterogéneo, como tampoco lo son las asignaturas que se imparten desde el Área de Filosofía del Derecho. Precisamente por ello, debemos partir de un modelo que posibilite alcanzar un objetivo que abarque a todos los perfiles de estudiantes que componen el grupo del aula. Desde nuestra Área de conocimiento nos hemos esforzado en analizar los diferentes modelos de aprendizaje idóneos para atender a los objetivos que se proponen en el proyecto docente de cada asignatura. Precisamente por ello,

en diversas reuniones de coordinación con el profesorado que imparte docencia en las diferentes asignaturas, se establecen cuáles son los objetivos que queremos lograr para posteriormente analizar cuáles de las diferentes metodologías resultan eficientes y efectivas para alcanzar nuestro objetivo. Esta labor de planificación es todavía más importante si son varios docentes los que impartirán la asignatura, como es nuestro caso, y que deberán coordinarse en la determinación de cuestiones tan importantes como los contenidos, la metodología o los sistemas de evaluación en el proyecto docente. Nuestro equipo docente, ante la compleja diversidad que puede llegar a presentar nuestro estudiantado, ha coincidido en dotar de respuestas y soluciones a aquellos colectivos que presentan diversas dificultades. Para ello, hemos indagado en las características que presentan, para de esa forma potenciar herramientas que faciliten una comprensión totalizadora de la asignatura.

Si bien hemos mantenido las mismas herramientas que se empleaban en la modalidad presencial, es cierto que la situación y las particularidades que presentan algunos estudiantes nos han hecho ampliar e implementar otras herramientas que resultan más intuitivas y más motivadoras: nuestra Área de conocimiento ha empleado también la herramienta Scoop.it, creando un topic con el objetivo de enlazar las entradas de los blogs, estableciendo una interrelación entre el docente y el estudiante que, además, permite la vinculación a otros enlaces como el buscador de Google, Wikipedia, Youtube o Biblioteca Virtual, entre otros. Para nuestra Área de conocimiento es vital fomentar la participación de los/las estudiantes en los foros, en los grupos de discusión y en los debates acerca de los aspectos jurídicos, morales y éticos que producen por su naturaleza un mayor interés, como pueden ser políticas de justicia social, integración, o la relativa a la vulneración de los derechos humanos. Así mismo, esta herramienta les permite no sólo relacionarse entre ellos, sino también la posibilidad de compartir sus trabajos de investigación con estudiantes de otros centros.

Es imprescindible para el buen desarrollo de los objetivos que nos proponemos la utilización de las TIC con el propósito de alcanzar un aprendizaje eficaz. En este sentido, la modalidad formativa e/blended-learning permite una formación semi-presencial, que posibilita reducir la presencialidad de los cursos de formación permitiendo el acceso a contenidos, tareas y actividades que previamente planificamos con los/las estudiantes.

Con la utilización de estas herramientas se intenta eliminar las dificultades que acarrear las distancias físicas, manteniendo una comunicación fluida entre el estudiante/profesor, sin olvidar otros recursos como los que anteriormente comentamos (el correo electrónico, los chats, los foros), favoreciendo así una interacción a tiempo real entre los/las estudiantes entre sí o entre estos y los/las docentes.

En este caso hemos optado por el aprendizaje basado en proyectos (en adelante ABP). En la docencia tradicional, se empieza transmitiendo la información, generalmente en una clase expositiva, para a continuación presentar el problema a resolver, entendiendo que con los contenidos previamente transmitidos los/las estudiantes deben ser capaces de entender y resolver el problema. Con la metodología ABP, el orden de enseñanza-aprendizaje sufre un cambio significativo. Tal es así, que a través del planteamiento de problemas los/las estudiantes deben analizar, buscar e indagar para alcanzar una información suficiente que les permita resolver las cuestiones planteadas. El docente ya no transmite la información, pero sirve de guía para que el/la estudiante alcance los objetivos propuestos. Para ello, desde el inicio de curso los estudiantes cuentan no sólo con el cronograma de entrega, sino también con la información relativa al contenido de las cuestiones que se les va a plantear. Es importante que el/la estudiante conozca las competencias que debe adquirir y los objetivos de la misma. Una vez que esté planteado el problema, el/la estudiante deberá trabajar sabiendo cuál va a ser su evolución, y de esa manera, se convierte en el titular de su propia evaluación.

Un proyecto ABP debe estar correctamente definido. De lo contrario, los/as estudiantes no podrán alcanzar el objetivo que se pretende. Así mismo, su finalidad debe estar concretada, siendo asequible para el/la estudiante. En este punto, es recomendable que los temas elegidos por el equipo docente sean de rabiosa actualidad y posibiliten la lluvia de ideas entre ellos, y que posibilite la integración de varias disciplinas. Es importante también que el contenido del proyecto sea proporcional al tiempo que disponen para realizarlo.

En cuanto a los materiales y herramientas, es importante que el/la docente responsable les oriente en todo momento. Entre las herramientas que nuestro equipo docente ha elegido, se encuentran las que a continuación detallamos:

- Compartición de archivos (sentencias, artículos jurídicos o comentarios a sentencias). Presentaciones. Los/las estudiantes cuentan con una presentación en el tablón de anuncios desde el primer día de clase donde se les

informa de todo lo concerniente a la metodología, cronograma. Videoconferencias. A través de la herramienta Bigbluebutton se les posibilita el feedback entre el/la estudiante y el/la docente. El profesorado puede crear grupos de trabajo, agregar estudiantes, repartir tareas, etc. así mismo, se posibilita a los/as estudiantes unirse por un enlace y comunicarse con el tutor/a.

- Una de las fortalezas del Bigbluebutton es la comunicación gratuita por voz y video entre usuarios desde y hacia cualquier punto del mundo. Es compatible con todos los Sistemas Operativos y con muchos dispositivos tales como PC, Móvil, Tablet, etc...
- El control de tiempo constituye una de las herramientas que ofrece el Campus virtual: es posible habilitar el momento de inicio y finalización de entregas de proyectos, o que permite a los/las estudiantes un proceso asíncrono de enseñanza-aprendizaje.

Sin lugar a dudas, el uso de las TIC supone un elemento integrador de la comunidad estudiantil, que garantiza la imposibilidad de un trato desigual ante la presencia de un indicador de riesgo de exclusión. Entre los efectos que genera el empleo de las TIC en la modalidad no presencial y el empleo de las diversas herramientas cabe destacar:

- La participación de los estudiantes a través del trabajo, bien de equipos grupales o individuales.
- Compartir experiencias con otros estudiantes pertenecientes a otros centros de educación mediante el intercambio de información donde pueden emplear medios síncronos y asíncronos.
- Las TIC, ante el perfil heterogéneo que presenta en la actualidad la situación generada por la COVID-19, favorece la superación de los posibles riesgos de exclusión social.

4. RESULTADOS

Contexto de la actividad	Asignaturas: contexto de evaluación - Teoría del Derecho - Argumentación y aplicación del Derecho - Deontología y ejercicio profesional	E-actividades: - Creación de blogs - Chats / Foros - Bigbluebutton - Microsoft Teams
Inclusión educativa	-Impacto de la Covid-19 -Búsqueda de problemas y soluciones -Brecha digital	Empleo de redes sociales: - Facebook - Twitter - Whatsapp
Resultados de la experiencia:	-Mayor integración -Alumnos participativos -Interdisciplinares: destrezas y desarrollo de competencias	- Mayor aprendizaje autónomo - Trabajo colaborativo - Contrato de aprendizaje y criterios de evaluación Ej: 180 alumnos: aprobados 170

Con respecto a las fortalezas, cabe destacar el proceso de evaluación que se realiza durante todo el trabajo que conlleva un proyecto que sigue una metodología ABP. El ABP posibilita que el estudiante evalúe su nivel y analice su propio aprendizaje a través de la resolución de problemas, búsqueda de información, prácticas de corte teórico o de corte práctico, presentaciones orales, etc.

Otra de las ventajas que hemos encontrado es el alto nivel de estímulo que alcanzan los/las estudiantes, puesto que son conscientes que, a través del esfuerzo, alcanzan un nivel de aprovechamiento óptimo. No obstante, esta metodología

exige tiempo, y esto limita con frecuencia la amplitud de los programas que pueden verse bajo este enfoque metodológico.

La aplicación de la metodología ABP también comporta aspectos negativos, sobre todo en aquellos estudiantes que ya de entrada presentan desidia, falta de cultura de esfuerzo. Pero la gran desventaja que presenta la implementación del ABP es, sin duda alguna, la brecha digital que afrontan muchos estudiantes: la caída del servicio a internet, la falta de recursos económicos (lo que imposibilita la disposición de soporte y dispositivos), etc., impiden la participación continuada, efectiva y funcional del conjunto de alumnos que sufren estas circunstancias.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1]Ara Pinilla, I., [La difuminación institucional del objetivo del derecho a la educación], Dykinson, Madrid, 129-130 (2013).
- [2]Barrio De La Puente, J. L., “Hacia una educación inclusiva para todos”, Rev Complut de Educ, vol. 20 (1), 14 (2009).
- [3]Bricall, J., Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE) Informe 2000. Barcelona. Disponible en: <http://www.oei.es/oeivirt/bricall.htm>
- [4]De La Iglesia Villasol, M. C., “Huellas de los estudiantes en las plataformas virtuales. Aplicación para evaluar una metodología de aprendizaje activo”, Rev Elect Interuniv de Form del Prof, vol. 22 (3), 174 (2019). Disponible en: <https://revistas.um.es/reifop/article/view/371341/272001>
- [5]López Betancourt, E., “La enseñanza del derecho”, Amicus Curiae, vol. 2 (2), 10 (2009). Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/amicus/article/view/14583/13884>
- [6]Martínez Aldanondo, J., "El papel del tutor en el aprendizaje virtual" [artículo en línea], UOC, (2004). Disponible en: <https://www.uoc.edu/dt/20383/20383.pdf>
- [7]Marzal, M. Á., “Evolución conceptual de la alfabetización en información a partir de la alfabetización múltiple en su perspectiva educativa y bibliotecaria”, Revista de CUIB, vol. 23 (47), 129-160 (2009). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2009000100006
- [8]Morrissey, J., “El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos”, 235-246 (2010). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166997>
- [9]Prensky, M., “Digital natives, digital immigrants”, On the Horizon, MCB University Press, vol. 9 (5), (2001). Disponible en: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- [10]Rodríguez Izquierdo, R. M., “El impacto de las TIC en la transformación de la enseñanza universitaria: repensar los modelos de enseñanza y aprendizaje”, 2010. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/72850>
- [11]Sánchez-Teruel, D. and Robles-Bello, M^a A., “Inclusión como clave de una educación para todos: revisión teórica”, Revista Española de orientación y psicopedagogía, vol. 24 (2), 24-36 (2013). Disponible en: <https://doi.org/10.5944/reop.vol.24.num.2.2013.11257>
- [12]Thomas, G. and Loxley, A., [Deconstrucción de la educación especial y construcción de la inclusión], La Muralla, 137 (2007).
- [13]Trilla, J. and García, Cano, E., [El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI], Graó, 241 (2001).
- [14]Van Dijk, J., “Digital divide research, achievements and shortcomings”, Poetics, vol. 34 (4-5), 228 (2006). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304422X06000167>

Un sistema de evaluación de innumerables variantes para tiempos de confinamiento

Javier Romero ^a, Felipe Romero ^b, Gerardo Bandera ^a, Luis F. Romero*^a

^aDept. Arquitectura de Computadores, Univ. de Málaga; ^bETSII, Univ. Politécnica de Madrid

ABSTRACT

En apenas unos meses, y debido a la pandemia mundial del COVID19, se ha producido un cambio dramático en el contexto educativo que ha obligado a los docentes de todo el mundo a resolver problemas académicos que inmediatamente antes de esta crisis resultaban completamente impensables. Y entre ellas, ha sido probablemente la evaluación *online* el aspecto que más situaciones de estrés ha podido generar (y no solo a los alumnos sino también a profesores). En este trabajo se presenta un prototipo de examen para una asignatura de Fundamentos de Computadores, que consiste esencialmente en variaciones y combinaciones de preguntas montadas en un servidor Web, y que, al estar sustentadas en un conjunto de simuladores de los distintos conceptos de los que trata la asignatura, permiten que el número total de exámenes diferentes que se generan en el servidor sea descomunal. Este prototipo, por una parte, simplifica la labor de vigilancia por parte del profesor, ya que la posibilidad de que dos alumnos tengan exámenes parecidos es prácticamente nula; y, por otro lado, reduce significativamente el estrés del alumno, ya que éste dispone previamente de infinidad de exámenes con los que puede practicar. Un claro incremento del porcentaje aprobados en el curso 2019/20, y un altísimo grado de satisfacción de alumnos y profesores son algunos de los indicadores que apuntan a las ventajas del prototipo.

Keywords: Fundamentos de computadores, evaluación *online*, simuladores, confinamiento

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación dentro del proceso de educación universitaria es ese "mal necesario" que muchos querían suprimir, pero es completamente esencial, y no solo por la masificación de la enseñanza —ya que en cierta manera debemos valorar el trabajo realizado y el nivel de conocimiento adquirido de una forma individual—, sino también porque, a través de ella, el estudiante está obligado y motivado para buscar un mayor grado de conocimiento, a la vez que aprende a auto-controlarse en situaciones difíciles.

Establecer la manera de llevar a cabo la evaluación requiere especial atención, y más que para determinar el grado de conocimiento de un alumno, es para estimar su habilidad para usarlos. El contenido de los test de evaluación debe ser preparado evitando preguntas de naturaleza memorística, pues deben incluir aspectos que sirvan para detectar la habilidad para aplicar, generalizar o sintetizar conceptos. Otra consideración importante que afecta a la evaluación es el hecho de que un número demasiado elevado de alumnos estudian exclusivamente con el objeto de aprobar, y no para aprender. Para compensar esta tendencia se debe, en primer lugar, prestar una especial atención a la forma de evaluación, para que ambos objetivos (tanto el de aprobar como el de aprender) converjan en la cota superior. Pero, en segundo lugar, es completamente necesario establecer mecanismos de vigilancia durante las pruebas de control para persuadir a los alumnos que pretenden aprobar sin necesidad de aprender, por expresarlo con un eufemismo. No es necesario recordar que el alumno que se copia, al favorecer la mediocridad, no sólo se perjudica a él mismo, sino también a los que aprueban los exámenes por sus propios méritos —en la medida en que se devalúa el "aprobado" —, y en general, a todo el proceso educativo. Cuando se combinan la masificación en las aulas con la necesidad de control, el examen conjunto —en un aula vigilada— ha sido, hasta ahora, el único mecanismo viable de evaluación justa, desde el punto de vista del control. Sin embargo, cuando la presencia del alumno en el aula o el recinto de examen es inviable, como ha ocurrido recientemente durante la crisis del virus COVID-19, el profesorado se ha encontrado en una situación en la que la justicia, que debería prevalecer en el proceso de evaluación, es completamente superada por unas circunstancias en las que la picaresca, y la consecuente penalización al buen alumno, tienen muchas posibilidades de ganar.

* felipe@uma.es, tlf. 656358240

Para evitar esta injusta situación, los evaluadores disponemos de numerosas herramientas que la tecnología actual nos facilita, como son las salas virtuales mediante videoconferencia, las pruebas con preguntas aleatorias, los resultados calculados de la herramienta Moodle [1], e incluso las numerosas herramientas anti-plagio, ya sean genéricas o elaboradas *ad hoc*. Sin embargo, el principal aliado de la justicia en el proceso de evaluación en tiempos de confinamiento es sin duda, el tiempo: cuando el margen temporal disponible para realizar la prueba es muy ajustado, resulta más difícil conseguir que otros compañeros te puedan ayudar a realizar tu propio examen, ya que apenas disponen de tiempo suficiente para el suyo propio.

1.1 Sistema de evaluación propuesto, en el contexto de la pandemia de 2020

Durante el período de confinamiento, que en España se inició con efectos académicos el 13 de marzo de 2020 y ha continuado vigente hasta el período de examen en junio, los profesores de la asignatura Fundamentos de Computadores de la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad de Málaga, en colaboración con alumnos y ex-alumnos de la asignatura, han elaborado un novedoso sistema de evaluación, basado en un conjunto de simuladores [2] que combina la aleatoriedad en las preguntas y el tiempo disponible para hacer el examen que hace prácticamente imposible que un alumno pueda conseguir asistencia de un compañero que esté haciendo su examen de forma simultánea.

Los simuladores son completamente transparentes al alumno, y se utilizan, en primer lugar, para la generación de una variante exclusiva del examen, en segundo lugar, para que esas variantes generadas tengan preguntas congruentes y equilibradas; y, en tercer lugar, para que la corrección pueda automatizarse. Es importante destacar que, durante el examen, el alumno recibe una variante única del examen. En definitiva, el simulador actúa para generar el examen y para corregirlo, pero en ningún caso interviene o es accesible durante el tiempo del examen.

Por otra parte, el número de combinaciones posibles en las componentes aleatoria de cada uno de los exámenes parciales realizados es tan elevado (supera ampliamente las 10^{10} combinaciones), que innumerables variaciones del examen se han podido entregar previamente a los alumnos para que practiquen con ellos una y otra vez, evitando, de esa forma, la dolorosa “sorpresa” de no conocer el tipo de examen, y a la vez, aumentando el grado de formación.

1.2 Estado del arte

La Educación a Distancia no es nueva. Su origen se remonta a la última parte del siglo XIX y comienzos del siglo XX cuando las personas no podían viajar largas distancias hasta instituciones de Educación Superior. En los últimos 20-25 años, y gracias al auge de internet, muchas instituciones han ido potenciando sus ofertas de educación a distancia. Esto ha supuesto, por un lado, la posibilidad de tener nuevos canales y/o potenciales alumnos, y por otro, la oportunidad de transformar la enseñanza para afrontar con garantías el panorama tan competitivo en el que estamos [3]. En el año 2000, Volery y Lord identificaron en [4] tres aspectos críticos a la hora de conseguir una enseñanza a distancia de calidad: la tecnología utilizada (facilidad de acceso y navegación, interfaz de usuario amigable, el tipo de instructor (su actitud frente a los alumnos, su habilidad técnica con las herramientas, la interacción con la clase, etc.) y la destreza tecnológica por parte del alumnado.

Es importante destacar que con la educación *online* el papel del alumnado pasa de ser un mero receptor pasivo de conocimientos a ser un agente activo de aprendizaje [5]. En este sentido, Draves presentó en [6] diez razones por las que el aprendizaje a distancia es más popular y mejor, cognitivamente hablando, que el presencial. En cuanto al profesorado, Medina y Miranda [7] determinaron las características que hacen que un profesor sea más adecuado para lograr una gran aceptación del alumnado en cursos que pasan de ser presenciales a *online* síncronos. Los resultados muestran que los mejores docentes son normalmente jóvenes, con excelentes habilidades tecnológicas, facilidad para la interacción interpersonal y buenas dotes sociales. También destacan los profesores con experiencia, con buenas habilidades tecnológicas, y excelentes técnicas didácticas.

Existen en la literatura numerosas comparativas de los resultados de evaluación usando exámenes *online* y presenciales. Muchos de ellos presentan resultados similares para ambos métodos [8,9,10], mientras que hay otros que muestran justamente lo contrario, que unos tipos de exámenes producen mejores resultados que otros [11,12,13]. Stowell et al demuestran, en [14], que las evaluaciones *online* generan un número alumnos presentados notablemente inferior al caso presencial (sobre un 20%). Esto puede ser debido a la ansiedad que este tipo de evaluación les produce, y el saber que los profesores pierden el control de las condiciones en las que cada estudiante realiza el examen: puede hacerlo sin haber ido nunca a clase, con la ayuda de otro compañero, en grupo, etc. Todo ello puede hacerles pensar que ese tipo de evaluación va a influir negativamente en su calificación.

Recientemente, y debido a de la pandemia COVID-19 que estamos sufriendo a nivel mundial, algunos autores analizan el uso masivo y generalizado de la enseñanza y evaluación *online*, así como los resultados y consecuencias que esto está produciendo. La importancia de tener disponible un buen sistema de educación a distancia implicaría poder dar solución a épocas de confinamiento como las que actualmente vivimos. Esto hará que un gran número de estudiantes de todo el mundo, incluidos los de países en vías de desarrollo o incluso del tercer mundo, puedan disfrutar del derecho a la educación con muchas garantías. En este sentido, Basilaia y Kvavadze presentan en [15] como afectó el uso de una herramienta de educación a distancia en un país europeo. Por otro lado, en [16] se analiza el desastre psicosocial que una época de confinamiento puede producir en la población de un país tercermundista si se degrada la enseñanza. Finalmente, George en [17] demuestra que el uso de estrategias *online* apropiadas para la enseñanza y la evaluación durante la COVID19 evitan que se degrade el rendimiento de los estudiantes. Al mismo tiempo, analiza los principales beneficios de este tipo de metodologías y muestra algunos ejemplos de posibles exámenes *online*.

2. ALEATORIEDAD Y SIMULACIÓN

La aleatoriedad en las preguntas es tan antigua como los propios exámenes. Ya sea de una u otra forma, los profesores hemos recurrido a un cambio aleatorio de algún elemento en la pregunta de examen para conseguir las variaciones necesarias para conseguir que el alumno se estudie el concepto en lugar de la respuesta. En una mayoría de casos, la parte aleatoria (y variable) de la pregunta se obtiene a partir de un conjunto discreto de elementos, que pueden ser números —¿Cuánto es $4 + \{7,8,9\}$?—, valores booleanos —El complemento a 16 de 5 {es, no es} 11—, o incluso colores —Si el semáforo está {verde, rojo, amarillo}, ¿se puede cruzar?—. Normalmente, para cada elemento del conjunto (que podríamos llamar “de entrada”), existe una respuesta diferente que puede ser calculada mediante expresión matemática, o en la mayoría de los casos, debe ser establecida más o menos de forma manual. Es evidente que este segundo caso es el que requiere especial atención, pues seguramente representa a la abrumadora mayoría de las preguntas de examen.

Salvo para aquellos casos en los que el tamaño máximo del conjunto de entrada (elementos variables en la pregunta) sea muy reducido, lo normal es que los docentes, especialmente en el campo de las TIC, tengan que calcular el resultado correspondiente (conjunto de salida, o de respuestas) empleando un tiempo más o menos considerable. Y es precisamente por este motivo por el cual, usualmente, el conjunto de entrada es pequeño (y habitualmente procede de una recopilación de exámenes anteriores).

Pero, ¿y si podemos automatizar el cálculo de la respuesta? Supongamos un examen de diseño de máquinas en el que se dispone de un simulador que permita calcular el par de salida en un complejo sistema de engranajes y motores. Evidentemente, el profesor podría elaborar sus propias tablas con cierta rapidez, para poder disponer de tantas disposiciones de entrada como alumnos hay en su curso. Pero incluso en este caso, el esfuerzo del docente es suficientemente alto como para no resistirse a la tentación de reducir el número de casos.

Pero, ¿y si vamos más allá? ¿Y si el propio editor que genera el texto del examen, incorpora un simulador específico sobre el contenido de cada pregunta del examen? En este caso, el conjunto de elementos de entrada podría crecer en varios órdenes de magnitud sin que el profesor necesite determinar la respuesta concreta a cada conjunto de entrada, pues el simulador puede calcular soluciones no triviales de forma inmediata.

2.1 Los simuladores

En el caso concreto de la asignatura Fundamentos de Computadores, que ha servido de campo de entrenamiento improvisado para este trabajo, el conjunto de contenidos de la misma se definió atendiendo a las recomendaciones de la ACM, e incorpora materias muy variadas como la representación binaria de la información, la arquitectura del juego de instrucciones, el diseño de la vía de datos del computador, la jerarquía de memoria, sistemas de entrada y salida, e incluso algunos temas del sistema operativo, como la gestión del uso de la CPU o los sistemas de memoria virtual paginada.

Afortunadamente, en los meses previos al confinamiento, un grupo de profesores y alumnos de la asignatura comenzaron a desarrollar un conjunto de simuladores específicos para cada una de las materias mencionadas, cuyo objeto no era el de evaluar al alumno, sino facilitar el aprendizaje. Así, se desarrollaron simuladores para cada una de las partes principales que constituyen los fundamentos arquitecturales de un computador, divididos en 4 módulos:

Módulo 1: Representación de datos

- Codificador alfanumérico: Aplicación para visualizar la codificación y decodificación de caracteres de alfabetos de todo el mundo, diseñada para que el alumno comprenda la diferencia entre las distintas formas de codificar la información (ASCII, ANSI, ISO, UNICODE, etc.), así como los problemas derivados de una incorrecta decodificación de los textos.
- Dos codificadores de naturales y enteros, con una visualización detallada del proceso de codificación, para los formatos más utilizados (BCD, binario natural, complemento a dos, etc.)
- IEEE-754: Muestra el proceso de codificación y decodificación de números en punto flotante en el formato IEEE-754, usado en todos los microprocesadores.

Módulo 2: Electrónica Digital básica

- Multiplexor: Es el componente que más se usa en el diseño del microprocesador y con un funcionamiento muy simple. Se implementó un decodificador de señales y otro de buses.
- Registros y contadores: Simulador que instruye al alumno en el funcionamiento de un registro y en su temporización de los circuitos secuenciales.
- Círculo sumador-restador: Este simulador se programó con 3 modos de trabajo y varias combinaciones: modo básico o sumador, modo restador, y modo sumador-restador. Incorpora, además, el simulador de los circuitos *full-adder* internos.

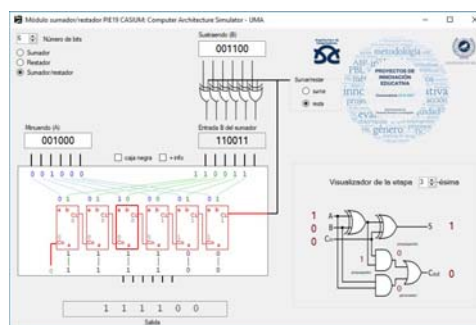


Figura 1. Pantalla principal de uno de los 15 simuladores desarrollados para la asignatura (módulo sumador-restador, que incorpora el simulador de un sumador completo).

Módulo 3: Componentes de la CPU

- Memoria de Instrucciones y Unidad de Control: En esta aplicación, el bus de salida del contador de programa se utiliza para seleccionar una instrucción de una memoria (de pequeño tamaño y aleatoriamente iniciada), que aparece en el bus de salida del circuito. Es de sobra conocido (en el área de conocimiento, obviamente) que la instrucción no es más que una secuencia binaria indistinguible de cualquier otras, por lo que, las secuencias deben ser interpretables como instrucciones y no como datos. Por este motivo, la memoria de trabajo tiene dos modos de trabajo:

- En el modo básico, la memoria sólo almacena secuencias binarias. En este caso, nada la diferenciaría de una memoria de datos, salvo la propiedad de que es de “sólo lectura”.
- En el modo decodificado, la secuencia binaria es interpretada como una instrucción MIPS o ARM (según opción configurable)

- Banco de Registro: Sin duda, nos encontramos con la más importante de las aplicaciones propuestas. Teniendo en cuenta que el banco de registros participa en dos de las cinco etapas del procesador MIPS (un pilar esencial en la docencia del área), entender perfectamente su funcionamiento es ineludible para un buen aprendizaje de la materia.

Se simula un banco con 32 registros, de 32 bits cada uno (aleatoriamente inicializados), con dos puertos de lectura y uno de escritura.

c) Memoria de Datos: La programación de esta aplicación reaprovecha muchos de las clases y métodos que se utilicen en las correspondientes para la memoria de instrucciones y el banco de registro. Tiene dos modos de operación:

- Modo ROM (memoria de sólo lectura).
- Modo RWM, con capacidad de lectura y escritura.

Módulo 4: Simuladores generales

a) Microprocesador MIPS: En realidad, esta aplicación sólo combina las cuatro aplicaciones previas (Unidad aritmética, Memoria de Instrucciones, Banco de Registro y Memoria de Datos).

Sin embargo, la complejidad de este módulo va mucho más allá, ya que, en este caso, las entradas y salidas de los cuatro módulos afectados están enlazados, de la misma forma que los bloques básicos de un procesador real están físicamente conectados entre sí.

b) Retrasos en la CPU: La aplicación consiste en demostrar la influencia que tienen los retardos de propagación de las señales en los circuitos digitales sobre la frecuencia de reloj de un microprocesador. Se propone utilizar como referencia la CPU basada en el MIPS reducido que se utiliza en la docencia de gran parte de las asignaturas de fundamento y arquitectura de computadores, y que a su vez es muy similar al procesador MIPS.

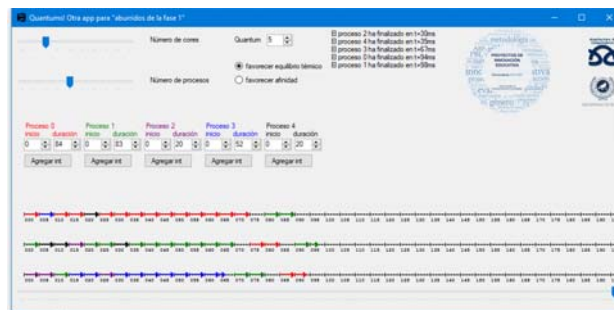


Figura 2. Simulación del reparto del tiempo de CPU entre distintos procesos en una arquitectura *multi-core*.

Adicionalmente, durante el último mes de docencia de la asignatura se desarrollaron dos simuladores más, relacionados con las correspondientes funciones del sistema operativo como gestor de memoria virtual y tiempo de CPU. Cada una de las aplicaciones contiene, al menos, un simulador, encapsulado como un objeto programado en el lenguaje de programación C#. Muchas de estas aplicaciones (compiladas para sistemas Windows) han sido publicadas en la plataforma Microsoft Store de forma gratuita, para facilitar la distribución entre el alumnado [2].

3. DISEÑO DEL EXAMEN

El enunciado del examen de un determinado alumno en un determinado lugar e instante se obtiene en una *url* tras introducir su DNI. La página, programada con lenguajes *php* y *javascript*, genera un examen exclusivo, en dos modalidades. En el modo *entrenamiento*, el enunciado recuperado cambia con cada recarga de la página, y permite al alumno ensayar. En modo *lanzamiento*, es decir, durante el examen en sí, el enunciado no depende de la hora, sino sólo del día, pudiendo así reutilizarse en otras convocatorias. El cambio de modo se produce automáticamente a la hora de la prueba.

Pregunta 3. (0.4 puntos)

Supongamos tres procesos **A**, **B** y **C**, que requieren **30 ms**, **27 ms** y **20 ms** de tiempo de CPU, respectivamente, con idéntica prioridad, y que son lanzados en el orden **A**, **B** y **C**, con un quantum de 5 ms. Si a los **9 ms** del tiempo de ejecución (tiempo de cpu) del proceso **A** se produce una solicitud de E/S que bloquea este proceso durante **19 ms**, contesta a las siguientes cuestiones:

Figura 3. Enunciado de una pregunta del examen, con la parte exclusiva del enunciado (componente aleatoria) marcada en negrita.

3.1 Generación de la parte aleatoria de las preguntas

El cálculo de los valores aleatorios necesarios para dar un valor a los conjuntos de entrada de las correspondientes preguntas se obtiene de la siguiente forma: *i)* Se genera una cadena de caracteres de entrada única, formada por la concatenación del DNI del alumno, la fecha y hora exacta —al segundo—, de la generación de la página del examen, la IP pública, la IP privada, y una palabra secreta. *ii)* Se obtiene una cadena de 160 bits utilizando el algoritmo SHA1 (*Secure Hash Algorithm*, ver. 1).

Tabla 1. Cálculo de los valores aleatorios.

DNI	Fecha y hora	IP pública	IP privada	Palabra secreta
25094239H	20200923113345	083177045033	192168001031	*****
sha1('25094239H20200923113345083177045033192168001031*****') =				
010011010001101101101111111110110100111001000110011100000111101011001010010111010010100110011010111000001110110000010111110010111001100011101001111110000110				

El número potencial de combinaciones de la secuencia *hash* es de alrededor de 10^{48} . *iii)* El examen contiene alrededor de 50 variables de entrada de distinto tipo (booleanas, enteros en un rango, conjunto discreto, etc.), por lo que generamos, a partir de subcadenas arbitrarias de la secuencia *hash*, unos 50 números aleatorios. Veamos una pregunta de ejemplo:

- Convierte el número flotante **-val1(\$rnd1)** a IEEE754, y representa el resultado en **val2(\$rnd2)**

Los números **\$rnd1** y **\$rnd2** son de 5 y 1 bit respectivamente, en el ejemplo, y que podrían ser los 6 primeros bits de la cadena *sha1*. Una función específica convierte el número aleatorio, en el correspondiente elemento del conjunto de entrada. Así, en el ejemplo, si **\$rnd1** es **01001**, el valor que le corresponde es **val1=10010.011** (18.375). Como se puede observar, se intenta que la correspondencia entre **\$rnd1** y **val1** genere secuencias para que las preguntas sean de similar dificultad, por lo que se mantiene una parte no aleatoria. El resultado, para un determinado alumno, en un determinado instante, es

- Convierte el número flotante **-18.375** a IEEE754 y representa el resultado en **hexadecimal**

3.2 Implementación de los simuladores y cálculo de respuestas

Es evidente que sería inviable para el profesor, cuando el número de alumnos es alto, que no pudiera calcularse una respuesta automáticamente para cada enunciado. En este trabajo hemos implementado alrededor de 12 simuladores de los ya existentes en lenguaje *C#* (véase la sección 2.1), utilizando el lenguaje *php*, para obtener automáticamente la respuesta para cada enunciado del examen. Es natural que el esfuerzo enorme de traducción e implementación de los objetos *C#* a *php* sólo tiene recompensa si se diseña un examen que pueda reutilizarse en muchas convocatorias futuras, y más aún, que el alumno pueda utilizarlo libremente a modo de entrenamiento; y esa es precisamente la idea que se refleja en el título de este artículo: hemos desarrollado un examen definitivo (o casi), para evaluar una parte importante de la asignatura, y que, además, sirva de entrenamiento para el alumno:

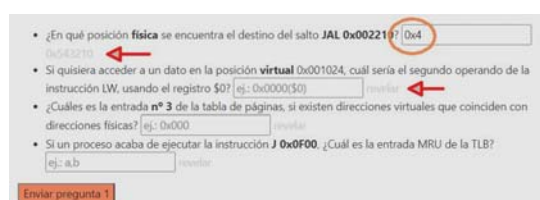


Figura 4. Parte del enunciado de una pregunta del examen (en modo *entrenamiento*). Tras cada pregunta, aparece un elemento con el texto “revelar” (segunda flecha roja), que, al ser marcado con el ratón, muestra la respuesta correspondiente (primera flecha). Observe también que, al rellenar cualquier campo, aparece resaltado (en color llamativo) el botón de envío.

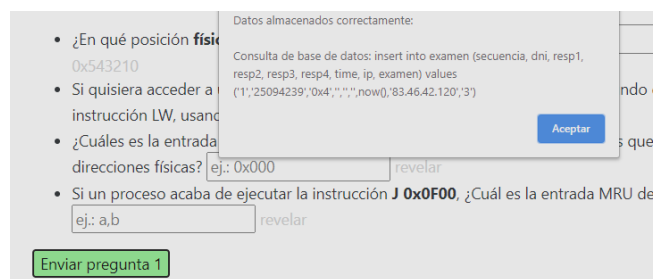


Figura 5. Cada grupo de 3 o 4 preguntas se envía independientemente, en su propio formulario (usando tecnología Ajax), y se pueden realizar varios envíos, quedando todos ellos guardados en una base de datos. El botón en verde indica un envío exitoso tras cualquier cambio en algún campo. Un mensaje emergente avisa del correcto almacenamiento de la información en la base de datos.

Finalmente, se incorpora un tercer modo de funcionamiento (modo *corrección*) (Fig. 5) que evalúa automáticamente cada apartado, según criterios de similitud establecidos automáticamente por el profesor, y facilitando enormemente la labor de evaluación. Dado que el alumno puede enviar más de una respuesta, la evaluación elige la última entregada.

Respecto a la posibilidad de que el alumno pueda utilizar los simuladores en los que se sustenta este trabajo como ayuda adicional durante el examen, entendemos que la habilidad y el tiempo necesario para trasladar a los simuladores las cuestiones concretas, consultar los resultados y trasladar respuestas al examen sólo sería posible en casos de alumnos muy sobresalientes.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Hay que ser conscientes de que, en circunstancias excepcionales como las acaecidas en el curso 20/21, cualquier conclusión estadística obtenida mediante comparación con otros cursos debe ser manejada con mucho cuidado. En particular, con los datos de alrededor de 109 alumnos presentados a examen, han aprobado el 100% y su calificación media mejora a la del curso anterior en torno a 0.6 puntos, aunque es imposible determinar que esta mejora se deba al nuevo *modo entrenamiento* del examen o que no haya habido copias. Lo que sí se ha podido observar, a través de los casi 2000 registros en la base de datos, es que los alumnos han contestado alrededor de 3.3 exámenes completos en *modo entrenamiento* (además de los realizados sin entrega, usando la opción *revelar respuesta*). Respecto a si se han copiado o no durante el examen, es casi imposible determinar, pero indagaciones anónimas a través de sus propios compañeros confiesan que “era casi imposible, porque todos los exámenes eran muy diferentes y apenas daba tiempo”.

El aspecto más importante del método de evaluación propuesto reside en el inmenso número de combinaciones posibles de exámenes que hacen prácticamente imposible que dos pruebas elegidas al azar muestren alguna similitud. Pero para poner en valor las cualidades, veamos una simple comparativa con otro escenario. Supondremos a continuación que se le presentan al alumno 20 cuestiones (creemos que es un número suficientemente elevado como para que gran parte de la materia quede cubierta por las preguntas). En el escenario ofrecido por Moodle se seleccionarían 20 preguntas de tipo azar. En cada una, se seleccionaría una entre 10 preguntas. Como ventajas, se aprecia un elevado número de combinaciones que hacen muy difícil que dos exámenes sean iguales. Como inconvenientes, se aprecia un posible desequilibrio entre exámenes, la posibilidad de dejar lagunas, la dificultad de redactar 200 preguntas y determinar sus correspondientes respuestas. Respecto a reutilizar el examen, es probable que, en sucesivos cursos, los alumnos puedan estudiar las 200 respuestas sin comprender cómo se resuelven. En nuestro escenario, por otra parte, tendríamos alrededor de 20 preguntas con una media de 256 combinaciones (8 bits aleatorios) por pregunta, cuya respuesta se calcula automáticamente. Además, el número de combinaciones puede crecer sin aumentar la complejidad, por lo que resulta imposible aprenderse las respuestas, sin saber el procedimiento de resolución.

En definitiva, en este artículo se muestra cómo mediante el uso de simuladores específicos para la materia, resulta posible diseñar un examen con innumerables variantes que facilite la evaluación y la formación en circunstancias académicas complicadas como las que hemos sufrido en 2020.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos los profesores y alumnos de la asignatura Fundamentos de Computadores su predisposición a colaborar en el desarrollo de este trabajo, y muy especialmente a los que, con sus valiosas sugerencias, han contribuido a mejorar el sistema. También queremos agradecer al departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad de Málaga, por facilitar la docencia virtual en forma de recursos económicos y humanos. Y por supuesto, a la propia Universidad, por la financiación de este trabajo, a través del Proyecto de Innovación Educativa PIE-19-096 (CASIUM), perteneciente a su Plan Propio de Docencia.

REFERENCIAS

- [1] Rice, W. H. Moodle: e-learning course development. ACM. (2006).
- [2] Bandera, G., Romero, L.F., Microsoft Store, *ms-windows-store://publisher/?name=Luis F. Romero* (visitado el 24/09/2020).
- [3] Poehlein, G.W., "Universities and information technologies for instructional programmes: issues and potential impacts", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 8 No. 3, pp, 283-290 , (1996)
- [4] T. Volery, D. Lord, "Critical success factors in online education". *International Journal of Education Management*, 2000, DOI: 10.1108/09513540010344731
- [5] Candy, P.C., Crebert, G. and O'Leary, J., "Developing Lifelong Learners through Undergraduate Education", National Board of Employment, Education and Training, Australian Government Publishing Service, (1994)
- [6] Draves, W. A. *Teaching online*. River Falls, WI: Learning Resources Network (LERN) , (2002)
- [7] L.M.Medina-Herrera, J.C Miranda-Valenzuela, "What Kind of Teacher Achieves Student Engagement in a Synchronous Online Model?", *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* , (2019)
- [8] Avery, R. J., Bryant, W. K., Mathios, A., Kang, H., & Bell, D. Electronic course evaluations: Does on online delivery system influence student evaluations? *Journal of Economic Education*, 37(1), 21–38, (2006)
- [9] Donovan, J., Mader, C., & Shinsky, J. Constructive student feedback: Online vs. traditional course evaluations. *Journal of Interactive Online Learning*, 5(5), 283–296, (2006)
- [10] Gamliel, E., & Davidovitz, L. Online versus traditional teaching evaluation: Mode can matter. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30, 581–592, (2005)
- [11] W. B. Burton, A. Civitano, P. Steiner-Grossman "Online versus paper evaluations: differences in both quantitative and qualitative data", *J Comput High Educ*. 24:58–69, DOI 10.1007/s12528-012-9053-3, (2012)
- [12] Carini, R. M., Hayek, J. C., Kuh, G. D., Kennedy, J. M., & Ouimet, J. A. College students responses to web and paper surveys: Does mode matter? *Research in Higher Education*, 44(1), 1–19. (2003)
- [13] Kaslar, J. B., Schroeder, S. L., & Holstad, S. G. Comparison of traditional and web-based course evaluation processes in a required, team-taught pharmacotherapy course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 66, 268–270. , (2002)
- [14] Jeffrey R. Stowell, William E. Addison and Jennifer L. Smith, "Comparison of online and classroom-based student evaluations of instruction", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol. 37, No. 4, 465–473, ISSN 0260-2938, Taylor & Francis, <http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2010.545869>, (2012)
- [15] Giorgi Basilaia, David Kvavadze, "Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia", *Pedagogical Research*, 5(4), em0060, e-ISSN: 2468-4929, (2020)
- [16] Najmul Hasan and Yukun Bao*, "Impact of "e-Learning crack-up" perception on psychological distress among college students during COVID-19 pandemic: A mediating role of "fear of academic year loss"", *Child Youth Serv Rev.*; 118: 105355, DOI: [10.1016/j.childyouth.2020.105355](https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105355), (2020)
- [17] Marcus L. George, "Effective Teaching and Examination Strategies for Undergraduate Learning During COVID-19 School Restrictions", *Journal of Educational Technology Systems*, Vol. 49(1) 23–48, DOI: 10.1177/0047239520934017, (2020)

Question solving-based learning in higher education course of Biochemistry

Guido Santos, Carolina Pérez.

Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética. Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna. Spain.

ABSTRACT

Active student-centered teaching makes its way as a paradigm shift in university education. This methodology is the one that the evidence accumulated in pedagogical and neuropsychological studies shows as the only effective. A change in the teaching structure and organization of the subjects is necessary, especially in science, to adapt them to this approach. We proposed the design and delivery of theory sessions based on solving questions. These questions will be solved independently or in groups by students. The resolution of these questions will imply the acquisition of a series of concepts not explained by the teacher. Here we present a module of active teaching based on solving questions that is exportable to any science subject.

Keywords: question solving, active learning, biochemistry, higher education, evidence-based teaching.

1. INTRODUCTION

Active learning is the main approach on student-centered teaching. Evidence-based teaching suggest that this is the most efficient pedagogic approach¹. This differs from the traditional professor-centered system based on lectures and memory centered exams². Active learning requires programming a set of activities that force students to take an active role. There are several methodologies that follow this approach: problem-based learning, cooperative learning, peer instruction, etc. Here we propose a methodology based on question solving for a course of Biochemistry in the Degree of Biology.

Biochemistry presents a tradition of difficulty for the students of Biology due to the level of abstraction required. We have implemented in the past other student-centered modules in this subject with positive results³. From one hand, the structure and function of multiple heterogeneous molecules is presented, and on the other hand, it contains the biggest network that is presented to students of Biology, the metabolism. Furthermore, the subject classically introduces enzyme kinetics which includes several conceptual and mathematical models that complicate the integration of the concepts.

In order to facilitate the comprehension of these ideas we proposed a methodology based on solving questions. The main idea of this methodology is proposing to students a set of short response questions that should be addressed during the course. The proposed benefit of this methodology is that students find many of the concepts that are part of the subject in an autonomous way. This lets the students acquire these concepts in an autonomous way with the supervision of the professor during personal tutorship. We hypothesize that some concepts can be better understood if let to students to deep into instead of presenting them during lectures.

2. METHODOLOGY

The study is contextualized in a course of general biochemistry in the Biology Degree of University of La Laguna. It is an obligatory subject of the first semester of the second course. Every year an average of one hundred student (117 during the course 2019-2020) register in this subject structured in a single theory group and five groups of seminar and practical lectures. The subject covers three main biochemistry topics: structural biology, enzyme kinetics and molecular biology. During the second semester another subject includes the metabolism. The contents are split into twelve topics, five for structural biology, four for enzyme kinetics and three for molecular biology.

Each topic is presented in a single session of two hours. The first hours is a lecture of many of the concepts of the topic and during the following hours a set of between six to ten questions are presented to be solved in groups of four or five students under the supervision of the professor. One important thing is that the professor never reveals the answer during

these sessions, but instead he points out some references to keep looking for. Students know that they have to get the answers for all the questions during the course. Assistance in tutorship is possible but, again, the professor does not give any answer.

At two specific moments of the course the students make two exams about these questions. The exams are made individually in a room supervised by the professor without access to any information. In order to guarantee that students know the right answers one or two days before each exam a session for checking the answers is organized. In this session the professor validates the correct answers given by the students to the questions releasing only the questions that become unsolved by any group (a situation that does not happen in practice with any question). After these two exams the professor can be sure that these concepts that were not explained in lectures were searched and studied on their own. 103 of the 117 registered students followed these approach of preparing the questions and doing the two exams of the questions.

At the end of the course there is a final exam that covers all the theory, including the concept that were part of the questions and that were not presented in lectures. The exam consists of 40 type-test questions (in this study one of the questions was removed from the analysis for being wrongly written) with four options and only one of them is correct. Some of the questions that appear (31 questions referred as *lecture*) are questions of concepts presented in lectures by the professor and some others (8 questions referred as *autonomous*) cover concepts that were prepared in an autonomous way by students. After this final exam students have up to three more dates to take the exam, some of the many months after the end of the course. In order to consider those students that retain the best the information from the autonomous work only the first exam will be included in the analysis, which is the closest in time to these sessions. 41 students did the first final exam and all of them participated in the question solving autonomous session. Integrating all the questions of the exam we got a total of 1599 exam questions, being 1271 *lecture* questions and 328 *autonomous* questions.

A Chi squared test was be performed into a contingency table in order to find potential significant differences in the right and wrong number of answers between the *lecture* and the *autonomous* questions. We assumed a significance of 0.05 to discriminate the p-value.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The final exam of biochemistry in this degree traditionally presents a passing rate of around 60 %. In the first final exam of the course 2019-2020 from the total of 41 students that did the exam 26 of them got more than 5 out of 10 points (63 %). This data stays around the expected value of previous years. Higher marks were not expected because the number of *autonomous* questions in the exam was low (8 out of 39).

Concerning to the number of right and wrong answers in the *autonomous* and *lecture* questions, the following table and figure contain the results obtained by the students in the first final exam.

Categories	Right	Wrong	Total	Questions	Students
<i>Lecture</i>	606	665	1271	31	41
<i>Autonomous</i>	189	139	328	8	
Total	795	804	1599	39	

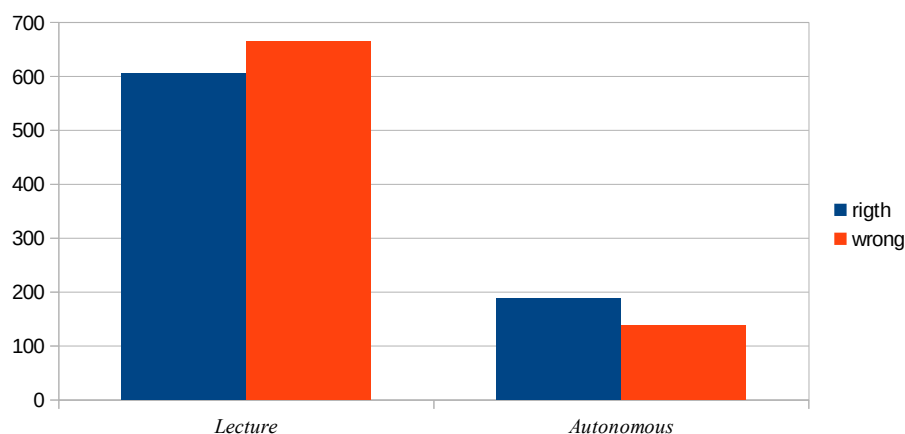


Figure 1. Results of the final exam split by the type of question.

It can be seen that the number of right answers is higher than the wrong answers in the group of autonomous questions. This pattern, if statistically confirmed, would provide evidence that the students got better understanding of the concepts that were prepared in an autonomous way in contrast with the ones that were presented by the professor during the lectures. Because the final exam questions were formulated in a different way from the ones made in the two exams made during the course we can discard that the students memorized these questions for the final exam.

The following table shows the expected values to perform the Chi square test.

Categories	Right	Wrong
<i>Lecture</i>	631,92	639,08
<i>Autonomous</i>	163,08	164,92
Chi squared		10,31
P-value		$1,32 \cdot 10^{-3}$

The Chi square analysis provides a p-value of $1,32 \cdot 10^{-3}$ which falls far below the significance established. This analysis validates the pattern observed in figure 1. Confirming that students got significant better responses in the questions prepared by themselves.

These results are relevant because they support the thesis of active learning. In addition to the objective results during the course it was clear by the professors that the students got a deep comprehension of the concepts behind the autonomous questions. It was manifested during the tutoring sessions in which the professors found out how students were showing doubts about deeper concepts as long as the course advanced. In some cases, even the professors had to refresh very complex concepts that the students found during the search to be able to help them appropriately.

Also the perception of learning by the students was positive. In figure 2 it is shown the answer of 59 to an anonymous survey in which we asked them to say if they considered they learned more (yellow), the same (red) or less (blue) than in other subjects of their course. This question is relevant because the other subjects are lecture-centered.

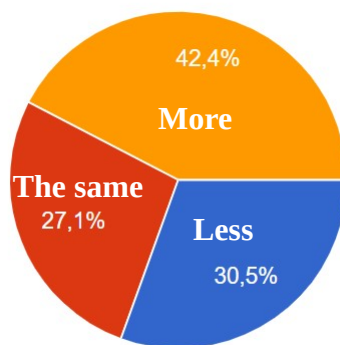


Figure 2. Answers to an anonymous survey for the students for the questions: “did you consider you have learned more than in the other subjects of your course?” In yellow “more”, in red “the same” and in blue “less”.

More than half of the students considered that they learned at least the same than in other subjects. This is important because this subject contains a significant less amount of lectures (half of the theory of the subject compared with other presenting close to 100 %). This shows that having less lectures does not produce a feeling of “learning less” in the majority of students.

It is important to highlight the fact that the evaluation of the subject was not the proper way to evaluate an active learning methodology. A type-test exam only requires memory for the students to get good marks which can hide other important competences of the students acquired by active learning. Even under this situation, this module demonstrates to help the memory-based acquisition of concepts. We explain this because many of the concepts that were asked in the final exam were learned by heart after working with them during the process of looking for the answers.

These results together with the distribution of right and wrong answers in the *autonomous* and *lecture* questions in the final exam validates this methodology based on autonomous question solving in a higher education course of biochemistry. Given that most of the courses in higher education are lecture-based any move towards the direction of active learning is going to improve the efficiency of the learning process of students.

4. CONCLUSIONS

Here we showed an active learning-based module applied to a theory course of biochemistry in higher education. The module used the methodology based on autonomous question solving which covers part of the concepts that were not presented in the lectures. The results of the study show that the questions that covered concepts prepared in an autonomous way by the students were answered right in a significant higher rate than the question related to the lectures. Also, the perception of learning was at least as good as in other subjects that were lecture-centered.

5. REFERENCES

- [1] Michael, J. "Where's the evidence that active learning works?" *Advances in Physiology Education*, 30(4):159-67 (2006).
- [2] Wright, G.B. "Student-Centered Learning in Higher Education" *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, v23 n1 p92-97 (2011).
- [3] Santos, G. and Torres, N.V. A simple simulator to teach enzyme kinetics dynamics. Application in a problem-solving exercise. *Higher Education Pedagogies*. 2(1): 14-27 (2017).

Concept of a cross-university question exchange platform with Moodle LMS

Tobias Kutzner^{*a}, Marlen Meißner^a, Igor Nesterow^b, Pedro Rojas^c, Andreas Freytag^b

^aDept. of VP for Studies and Teaching, Project “Profilgebundene Wissenschecks 2.0” (College), BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany, ^b Institute of Medical Technology, BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany, ^cDept. IT, Time4Inovation (UG), 01968 Senftenberg OT Brieske, Im Margahof 1, Brandenburg, Germany

ABSTRACT

In the European Social Fund (ESF) project "Profilgebundene-Wissenschecks 2.0", seven Brandenburg Universities and Colleges are working together on the implementation and further development of online tools for study orientation, study preparation and support. The work packages include the development of online subject quizzes (online self-assessments), in order to support prospective students to compare their individual knowledge levels with the knowledge required at the beginning of their studies. Depending on the results achieved, e-learning units are provided with the necessary subject-related knowledge. These units can be refreshed independently and the attendance of preliminary courses is recommended. The basis for the online assessments is a cross-university question exchange platform on which the affiliated universities share the developed questions and thereby establish a nationwide quality standard for self-assessments. The project partners at Brandenburg University of Technology Cottbus - Senftenberg (BTU) are responsible for developing the question exchange platform and for making the platform available to all partner universities. For this purpose, a concept was developed, wherein Moodle Learning Management Systems (LMS) is used as a basis and expanded to include functions for storing questions with associated metadata and search functions to search for questions with specific metadata. The concept of the cross-university question exchange platform is presented in this paper.

Keywords: higher education, databases, metadata, Moodle, platforms, plugins, self-assessments, question-bank

1. INTRODUCTION

LMS have become an integral part of everyday life at higher education institutions and increasingly also at schools. In the current phase of digitalization, learning platforms have become established for facilitating the access to learning materials, communication, quizzes (online self-assessments) and examinations independent of time or location. The pandemic caused by COVID 19 in 2020, especially in the lockdown phase, demonstrated both, the potentials and the flaws of digitization [1]. The LMS system Moodle is characterized by its modularity and freely available source code and can be adapted to almost any need [2]. Numerous question types and interfaces to other LMS systems are available and expandable [3]. In addition to the basic question types such as multiple choice or the possibility to fill in the blank, there are also special question types for mathematics and computer science, which have been developed in the Moodle Community especially for higher education [4].

The project described here provides an opportunity for saving staff and financial resources, because by establishing the cross-university question exchange platform, questions do not have to be created over and over again. Only one author develops a question once (with his metadata) and these are then exchanged between the universities, can be combined into new quizzes and thus minimize the workload.

Moodle's existing question bank [5] is used to organize all questions (quizzes) in the system (creation, import, editing, search and export). We take advantage of this and extend the question bank with functions to save metadata

corresponding to each question, searching for metadata, importing and exporting questions to other systems such as Question Mark Perception (QMP) [6].

2. REQUIREMENTS FOR THE PLATFORM

Important requirements for the implementation of the software are set out below, whereby these requirements are to be understood as minimum. The requirements are divided into the following groups:

1. Architecture of the solution/platform

General criteria for the design of the software and its implementation

- Creation of a web application for the question database with a browser-based client
- Use of a relational database system, securing the connection via Hyper Text Transfer Protocol Secure (HTTPS) or alternative mechanisms
- Extensibility to a web-based portal solution
- Possibility of integration into e-learning environments, to backup and restore the contents

2. User administration

Description of users, rights and groups of the solution

- Registration by LoginID and password
- Authentication against directories Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)
- Creation, display, modification and deletion of user and profile data
- Implementation of a role concept, user groups

3. Question database

Structure of the database and function for using the database

- Creating, editing and deleting a question in the database
- Preview (display) of questions and composition of questions directly in the question database without export
- Creation, editing and display of metadata on the questions
- Search of questions

4. Conversion of questions (import/export)

Requirements for the exchange of questions between the Moodle and QMP systems

- Import/Export of individual questions or collections of questions for Moodle question types
- Conversion between Moodle and QMP with external resources for interchangeable question types
- Development of a generally valid and expandable relational data model for the agreed question types
- Summary of individual questions to form a collection of questions
- Import and export of questions and question collections

The database stores and manages all question types according to the current Moodle version. In addition, questions from the quiz software QMP are transferred to the database as far as possible. However, the question types to be stored in the database differ in several aspects: the software systems used (Moodle, QMP), the scope of the displayed components of the question, the structure and construction of the formats provided. When transferring a question from another system to the question database, a conversion tailored to the respective system must always be implemented. An example of the conversion can be found at the end of 3rd paragraph.

3. PLATFORM CONCEPT

To implement the formulated requirements during the project, a web application based on the LMS Moodle and a separate option for converting questions between Moodle and QMP is developed in a first step. In a second step, its integration into the platform is planned. This frequently used approach offers the usual advantages and disadvantages of multi-tier applications and is essentially based on the Moodle system used by the project partners, too. The questions concerning the integration of the solution into a future (web) portal can easily be implemented and offer a significant advantage over the desktop application of the prototype requirements for the platform.

By using Moodle as the core system, the effort for the development of the solution can be reduced, because different components of the system (user administration, import/export interface, question administration, quizzes) can be used for

the implementation of the question database. In principle, question exchange with other systems is possible via import/export interface. However, currently only the transfer of questions from other Moodle systems is well developed. Since all but one university use Moodle in the project, this existing interface to the question database for question import and export can be used by almost all project partners. In order to import questions from other systems (like QMP), a tool was implemented in the previous project [7] that is to be further developed into the Moodle-based database system by using a plugin. One approach is to use a plugin already available in the Moodle community [8] and to extend the functionality of the conversion of all possible question types. Therefore, it will be necessary to implement a semantic data source mapping to translate the respective question from Question Mark Perception format (QML) to Moodle Extensible Markup Language format (Moodle XML) and vice versa. [9] Following this approach, the import and export could be accomplished via the Moodle interface.

Moodle has been operated and continuously updated at BTU for many years in several instances (learning platform BTU, college, projects, test and development systems) and is currently used in version 3.5. In eLearning projects, extensions (Moodle plugins) for the learning platform have also been developed at BTU, some have been published in the Moodle community [10]. Most of the project partners also run live or Moodle test instances on which questions and quizzes are created. An exception is the Technical University of Applied Sciences Wildau, which operates the QMP system for quizzes in addition to Moodle.

Structure of the Platform

The structure of the solution is shown schematically in the following figure:

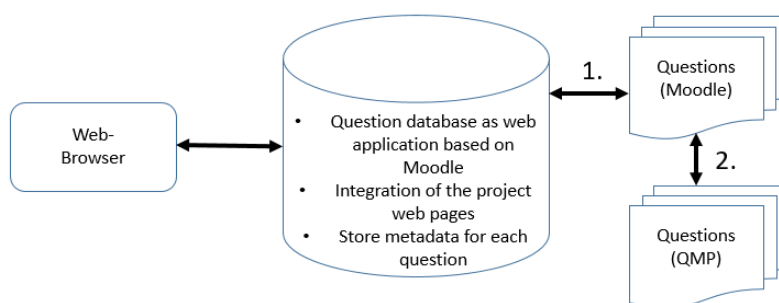


Figure 1. Basic structure of the question database platform

1. The interface for import/export of the question to/from the database is implemented on the basis of the Moodle interface. The use of additional metadata and categories for the management of the data requires an extension of the Moodle functions, in particular

- New implementation of a Moodle plugin for data management input/output and editing of metadata;
- Extension of the search function for questions by the function of searching for metadata in Moodle.

2. Questions from external systems (in this case QMP) are converted into the Moodle (XML) format with an external tool before import. When exporting, the question is converted from Moodle format to QMP (QTI) format. For this purpose, this tool is to be integrated directly into Moodle with the help of a plugin in the future.

- New Implementation of a Moodle plugin for QMP (QTI) import/export to/from Moodle (XML)

Features of the platform

Moodle was developed on the basis of the open source framework LAMP, which consists of Linux (operating system), Apache (web server), MySQL (database) and PHP (programming language). Due to the portability of these components and the modularity of Moodle itself (what the M stands for), it can support a variety of operating systems, database systems and web servers. The following graphic shows a simplified overview of the overall architecture:

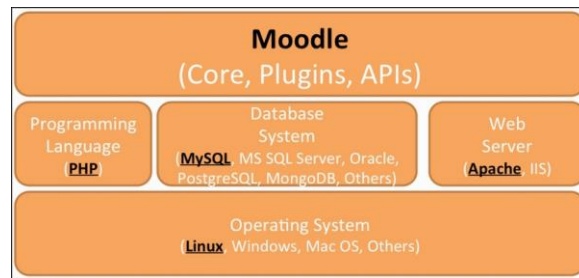


Figure 2. LAMP Architecture Moodle [1]

The modularity of Moodle enables us to implement our own extensions (Moodle modules) to expand the functionality and, thus, to better adapt the platform to our own needs. This allows us to implement the necessary adjustments for the question exchange platform. In our conception, Moodle is intended to be extended by the following main functionalities listed here and described in more detail in the next paragraphs:

- Platform design
- Authentication and Role management
- Question bank

Platform design

The design of Moodle is also fully customizable. By default, Moodle comes with three designs: Boost (Moodle 3.2 and above), Clean - a responsive design based on Bootstrap 4, and More - a design that can be customized by the Moodle administrator directly within Moodle [11]. The community provides a variety of other designs (so-called “themes”), some of which are free, others can be used and configured for a fee. In addition, own themes can be created and integrated, such as themes derived from Boost, so-called ‘child themes’. For the question exchange portal, the connection of database and website as a portal solution with a corresponding design of the start page is planned.

Our proposal for the platform design is based on a theme derived from Boost which we will adapt accordingly. The aim is to connect the existing project website and database to the platform. To integrate the website into the platform, the logo and all important information with links to the relevant topics of the project will be visible and selectable in the header. There will be an input field for the login to the platform. Colors and images will be adapted and integrated according to the project design and target group. Figure 3 shows a corresponding design draft for the platform landing page.

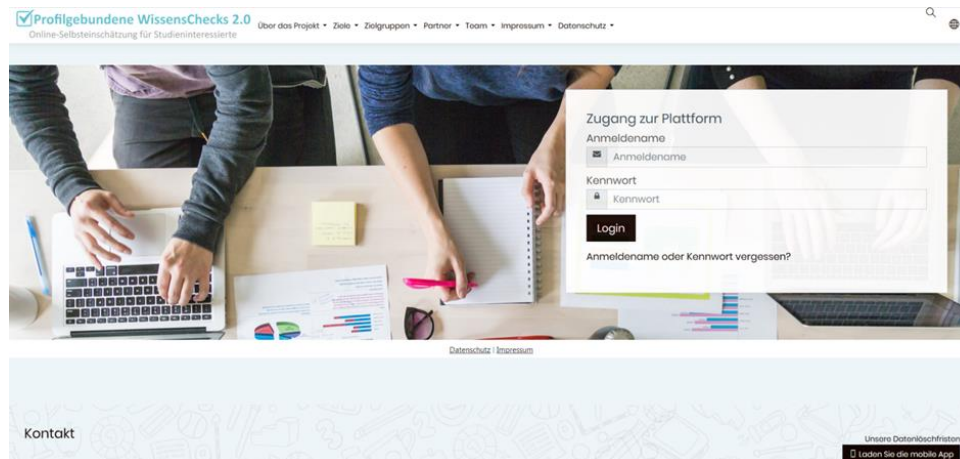


Figure 3. Design suggestion structure of the landing page

Authentication and role management

Roles define what users can or cannot see and do in your Moodle system. Moodle contains a number of pre-defined roles such as lecturers and students, but it also allows us to create our own roles, for example for users who can view, import and export questions. Each role has a specific area (called context) which is defined by a set of permissions (expressed as functions). For example, a teacher can grade an assignment, a student cannot. Or a student may submit an assignment, but a teacher may not. This is based on the authorization concept, describing which access rules apply to individual users or user groups. Only necessary access rights for the performance of each role tasks should be granted ('need-to-know principle').

In order to meet the specific requirements of the portal, the following four additional roles will be created and configured:

- **Administrator or Manager+:** Server/VM Administration (Administrator), Platform Administration (Manager+ interface between BTU computer administration center and project)
- **Portal Manager:** Set up, delete, block user accounts, as well as course areas, courses and sub-categories for questions
- **Portal Editor:** Import, export, search and edit questions, metadata
- **Portal User:** View and solve questions with metadata (in course)

Question bank

The basis of the implementations is the Moodle Question bank with the categories and metadata. After successful authentication, the user with specific role (portal roles) is immediately directed to the Question bank, where all questions are visible, sorted by category and with the corresponding metadata. The authorized user is able to select the corresponding top and sub category and thus to get a list of all questions contained in this category (Figure 4).

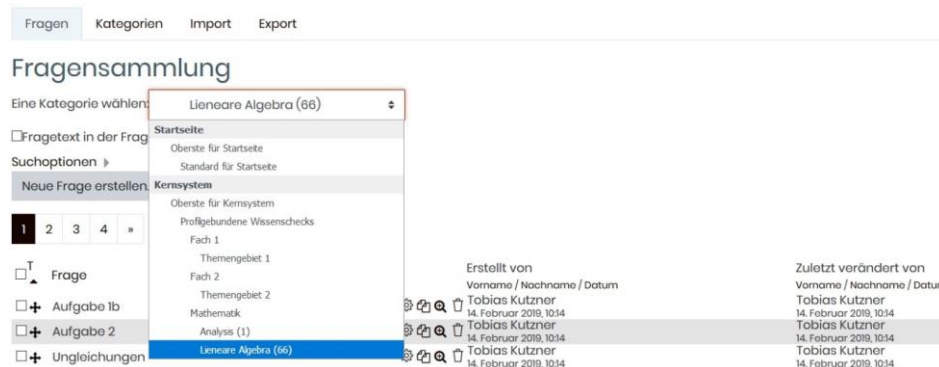


Figure 4 Moodle Question bank

Authorized users (see role management) have the possibility to create, edit, move or delete new super and sub categories. The import and export of questions is also performed via the functions available in the Question bank. The import function has to be extended for the import of questions by the input of metadata and the export function, which is used to export entire categories with the contained questions.

The import and export of questions is also performed via the functions available in the Question bank. Figure 5 shows the import function which has to be extended for the import of questions by the input of metadata. For the import, an existing - yet outdated - plugin in the Moodle community will be revised to allow the transfer of QMP (QTI) questions into Moodle (XML) questions, since it currently only works for a few question types. Figure 6 shows the export function, which is used to export entire categories with the contained questions. Here too, the corresponding extensions for the export of individual questions have to be implemented so that not only entire categories or individual questions of a certain category can be exported, but also collections of questions across categories. This can be done by implementing a "basket" for a collection of questions to be exported across categories.

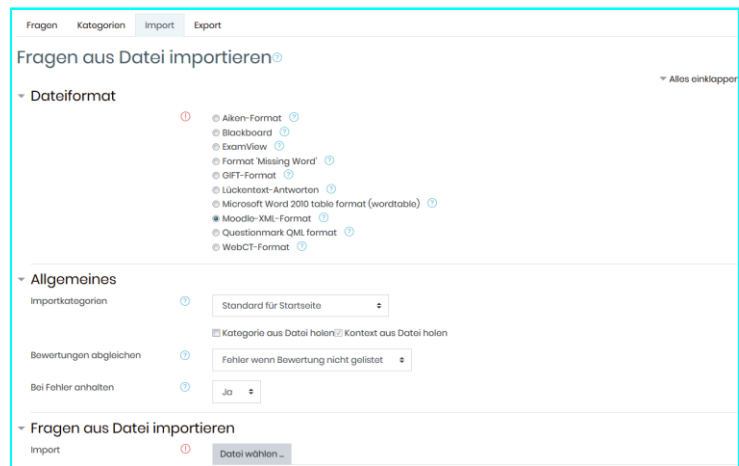


Figure 5 Moodle Question import XML and QTI

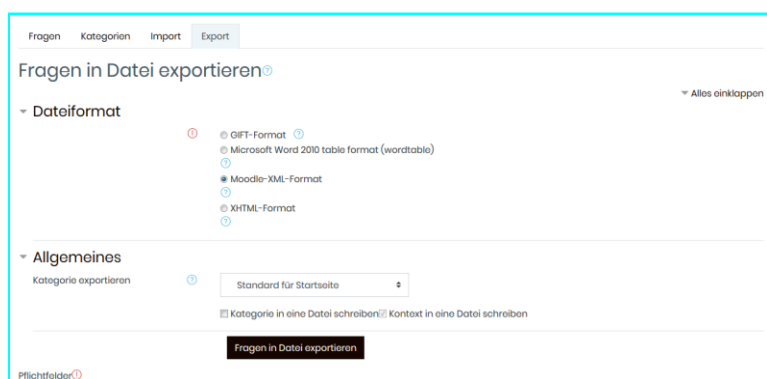


Figure 6 Moodle Question export XML

The basis for the collection of metadata is the extension of the Moodle database with corresponding table(s) for storing the metadata (see Figure 7). As Moodle already contains some metadata that can be used after successful verification categories and subcategories, a transfer of the metadata into the table to be implemented for the metadata plugin must be carried out.

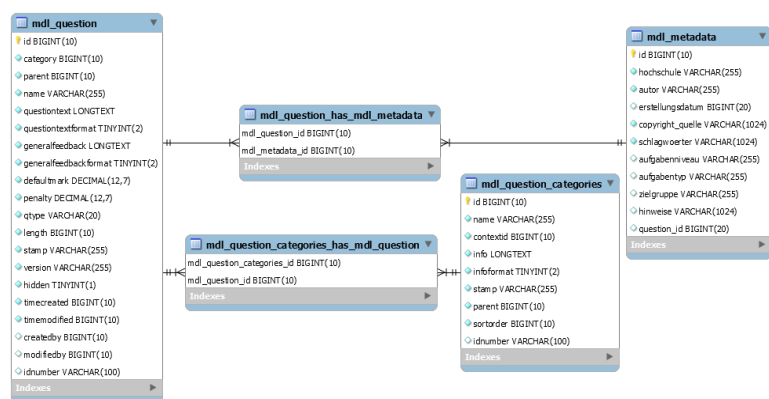


Figure 7 Extract required tables with relationships

In addition to the implementation of the new table structure for the storage of metadata, the Question bank has to be extended by the corresponding inputs and outputs for the acquisition of metadata, the functions for importing, searching,

and exporting questions. As not all functions available and usable for implementation in Moodle (Moodle-compliant implementation) are known at this stage, the final implementation may differ from this first draft.

It is planned to enter the metadata for both, questions to be imported in their entirety (directly during import) and for each single question after import, whereby the mandatory fields must be completed in all cases. Incomplete questions (mandatory fields Metadata not filled in) will be deleted for reasons of database consistency. The questions may then have to be re-imported.

There are two options for metadata entry:

1. When importing questions, it should be possible to enter the metadata for all questions at once in the import form. This means that the same mandatory metadata is saved for each question during import, thus enabling a quick import of many questions. Figure 8 shows a draft for entering the metadata for questions to be imported in the import form. This is followed by the input of metadata for each individual question. Metadata can be checked and adjusted for each question and further metadata can be entered.

The screenshot shows the 'Import' tab of a Moodle question bank interface. The main heading is 'Fragen aus Datei importieren' with a help icon and a link to 'Alles aufklappen'. Below this, there are several sections:

- Dateiformat**: A section header.
- Allgemeines**: A section header containing:
 - Importkategorien**: A dropdown menu set to 'Lineare Algebra (66)'. Below it are checkboxes for 'Kategorie aus Datei holen' and 'Kontext aus Datei holen'.
 - Bewertungen abgleichen**: A dropdown menu set to 'Fehler wenn Bewertung nicht gelistet'.
 - Bei Fehler anhalten**: A dropdown menu set to 'Ja'.
- [[metadata]]**: A section header with four input fields for: '[[Autor]]', '[[Hochschule]]', '[[Copyright/Quelle]]', and '[[Tags]]'.
- Fragen aus Datei importieren**: A section header with a sub-section 'Import' containing a 'Datei wählen ...' button and a dashed box for file selection.

Figure 8 Question bank draft import metadata all questions

2. After the import has been carried out without specifying the mandatory metadata in the import form, it is required to enter the mandatory metadata for each single question. Specifically, the metadata for each single question should be displayed, entered and edited. For this purpose, a dialogue box opens after having selected a corresponding icon assigned to the question (see Figure 9), in which the metadata can be entered or the metadata already entered can be checked and adapted.

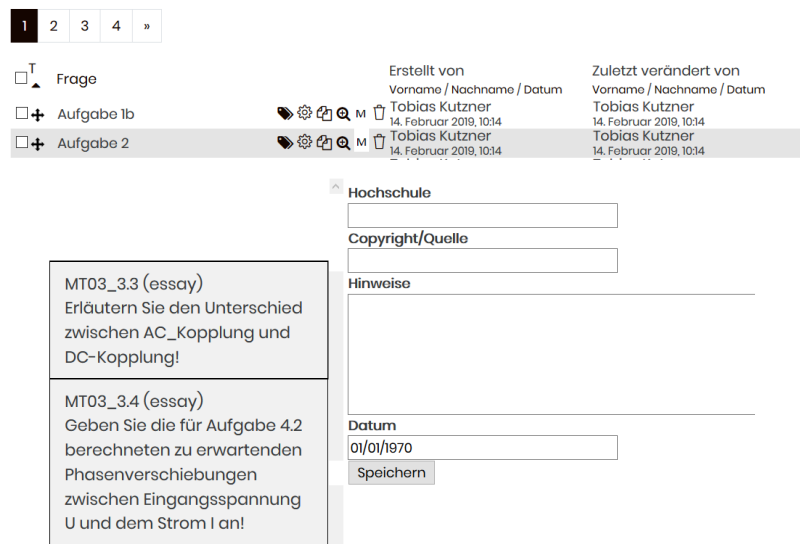


Figure 9 Draft icon action button, edit metadata and add metadata to individual questions

For the transformation of QMP tasks to Moodle and vice versa it is necessary to perform a data mapping. To be able to perform a successful data mapping, the basic requirement is to relate the different parameters of the question types of both systems. Figure 10 shows an example of how the different parameters are connected. This process must be implemented for all necessary question types and implemented in the Moodle plugin for QML import and export.

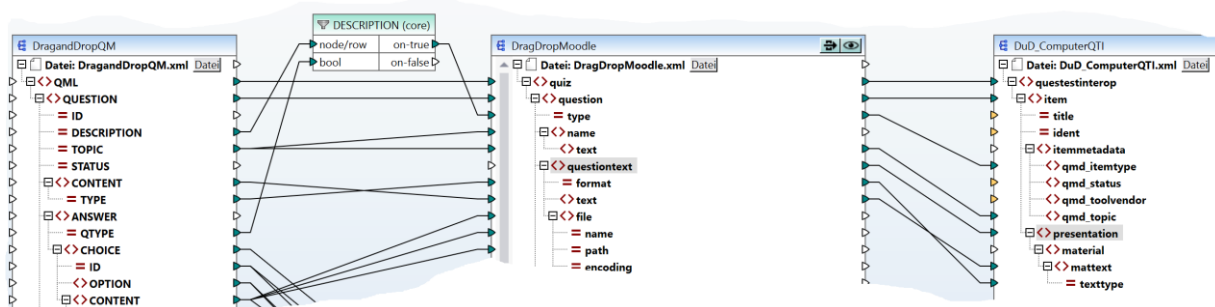


Figure 10 Mapping example (Moodle, QTI, QML) [7]

4. SUMMARY

In this paper, we presented a concept for building a question exchange database based on Moodle. The proposed solution merges the existing project website with the database into a database platform, ensures the collection of metadata for each question and offers the possibility to import questions from other systems. Due to the modularity of Moodle and with the help of plugins that can be newly developed and enhanced, Moodle offers the possibility to adapt the concept to the project's needs. Beyond that, the existing role management offers a regulated safe access to the questions depending on the user group. This makes it possible to give each partner university the necessary access to the questions. Furthermore, questions can be combined into quizzes and exported from the database to the universities' systems. Thus, the proposed system allows the questions for all partners involved in the project to be stored in a secure database, thus reducing time and effort required to create new questions.

5. OUTLOOK

In the future, the developed platform is deemed to be part of a "Brandenburg-wide online portal for study orientation and preparation"¹. For this purpose, it is necessary to consider the prospective integration into a portal or the expandability of the solution to a portal already during the development of the question database. Similarly, aspects of implementing the current regulations on data protection and data backup, transferring the software into a productive version, and increasing the number of users must also be taken into account in the development process.

6. ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank the European Social Found (ESF) for their support of the project under the direction of Prof. Dr.-Ing. M. Koziol.

REFERENCES

- [1] Sherwood R., Li N., "Moodle as a Noah's Ark in Higher Education: a casestudy from China, " MoodleMoot Global 2020, (2020).
- [2] moodle.org, "Moodle: About Moodle, " < https://docs.moodle.org/39/en/About_Moodle> (16 September 2020).
- [3] Packt Publishing Ltd., Büchner A., [Moodle 3 Administration], Moodle 3 Administration Third Edition, (2016).
- [4] Kutzner T., Steinert, C., Weigert M., Wälder O., Robel K. and Yan A., "Complex Assessments in Mathematics and Computer Science with STACK and VPL, " InnoEducaTIC 2018, 375-381 (2018).
- [5] moodle.org, "Moodle: Question bank, " < https://docs.moodle.org/39/en/Question_bank> (14 September 2020).
- [6] questionmark.com, "Questionmark: Online assessment tools, " < <https://www.questionmark.com/>> (14 September 2020).
- [7] Paul, C., "Masterthesis: Java Konvertierungstool QML Moodle XML, " BTU Cottbus – Senftenberg, (2020).
- [8] moodle.org, "Question formats: Questionmark QML Importer, " < https://moodle.org/plugins/qformat_qml> (14 September 2020).
- [9] Yunianta A., Yusof N., Jayadianti H., Othman M. and Suhaimi S., "Ontology Development to Handle Semantic Relationship between Moodle E-learning and Question Bank System, " Recent Advances on Soft Computing and Data Mining, 691-701 (2014).
- [10] moodle.org, "Blocks: Course Category Finder, " < https://moodle.org/plugins/block_search_course_category> (14 September 2020).
- [11] moodle.org, "Moodle: Design, " < <https://docs.moodle.org/37/de/Standard-Designs>> (16 June 2019).

¹ Source: Application "Profilgebundene WissensChecks 2.0", p. 7

The usage of digital resources during the Corona semester at a German university

Christian Steinert*^a, Tobias Kutzner^b

^a Institute of Mathematics, BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany ^b Dept. of VP for Studies and Teaching, Project “Profilgebundene Wissenschecks 2.0” (College), BTU Cottbus-Senftenberg, 01968 Senftenberg, Universitätsplatz 1, Brandenburg, Germany

ABSTRACT

Due to the pandemic, the summer semester 2020 was largely offered digitally at all German universities. The following article deals with the effects of the online semester at a German university BTU due to the pandemic-related closings. For this purpose, student data in the BTU's online platform was compared with data from previous years and during the pandemic semester. Within this article are discussed on the one hand, the existing digital learning materials, and on the other hand, the live video platform BigBlueButton, which the students used to communicate with the teachers. In addition to the experience from the Corona semester, the article also deals with evidence-based empirical results that were collected in the summer semester 2020.

Keywords: e-assessment, learning analytics, digital math education, online course, pandemic, German university, live video, BigBlueButton

1. INTRODUCTION

The engineering students (electrical engineering, mechanical engineering and industrial engineering) at the Brandenburg Technical University Cottbus-Senftenberg (BTU) have been offered study-related, electronic tests in mathematics (in the first and second semester with 6 SWS each) since 2014. Since 2016, the successful (successful = at least 50 percent of each test solved correctly) processing these weekly tests has been part of the compulsory examination admission in mathematics [1]. The tests are designed in such a way that, due to the randomization of the task variables, they can lead to increased learning success even if they are processed several times [2]. The tests and other activities (e.g. learning videos, simulations and interactive materials such as memories) in the digital course room have also been accompanied and additionally evaluated with the help of tools for collecting learner data (learning analytics) since 2016 [3]. As part of this contribution, the student activities (which is understood as digital engagement in this context) due to the pandemic-related online summer semester 2020 are to be compared with those from previous years (summer semester 2014 to 2019). These student cohorts are largely comparable in terms of the total number of students who took part in the course, as well as their previous knowledge of mathematics and the final examination (exam grades).

2. USE OF EXISTING DIGITAL LEARNING MATERIALS

Basically, it can be said that there was no significant increase in the general use of existing digital learning activities (as they were also offered in previous years). This may be due to the fact that the BTU encouraged its students to use corresponding digital materials even before the pandemic. Since the students were offered live video (with the system BigBlueButton) as a substitute for the face-to-face lectures, in which the content of the lecture was processed in digital form, this activity was used significantly more. The number of participants in these video conferences was almost identically high throughout the semester (an average of 75 percent of the entire cohort). This means that some of the video conferences were perceived better than the actual face-to-face courses from previous years. Due to the special study situation in the online semester, it may be obvious that the students have also increasingly dealt with digital learning materials outside of the BTU's digital course room. However, this is not the case. The use of (BTU)-external learning materials has also been recorded since 2014. There is no significant quantitative increase in student responses compared to previous years. It can also be stated that there was a shift in online activities in the area of mandatory tests from the last possible submission date [3] to the day on which the video connections were offered (see Figure 1). Furthermore, the electronic test materials were rated significantly better by the students in the evaluations during the entire online semester than in previous years (see Figure 2). [4]

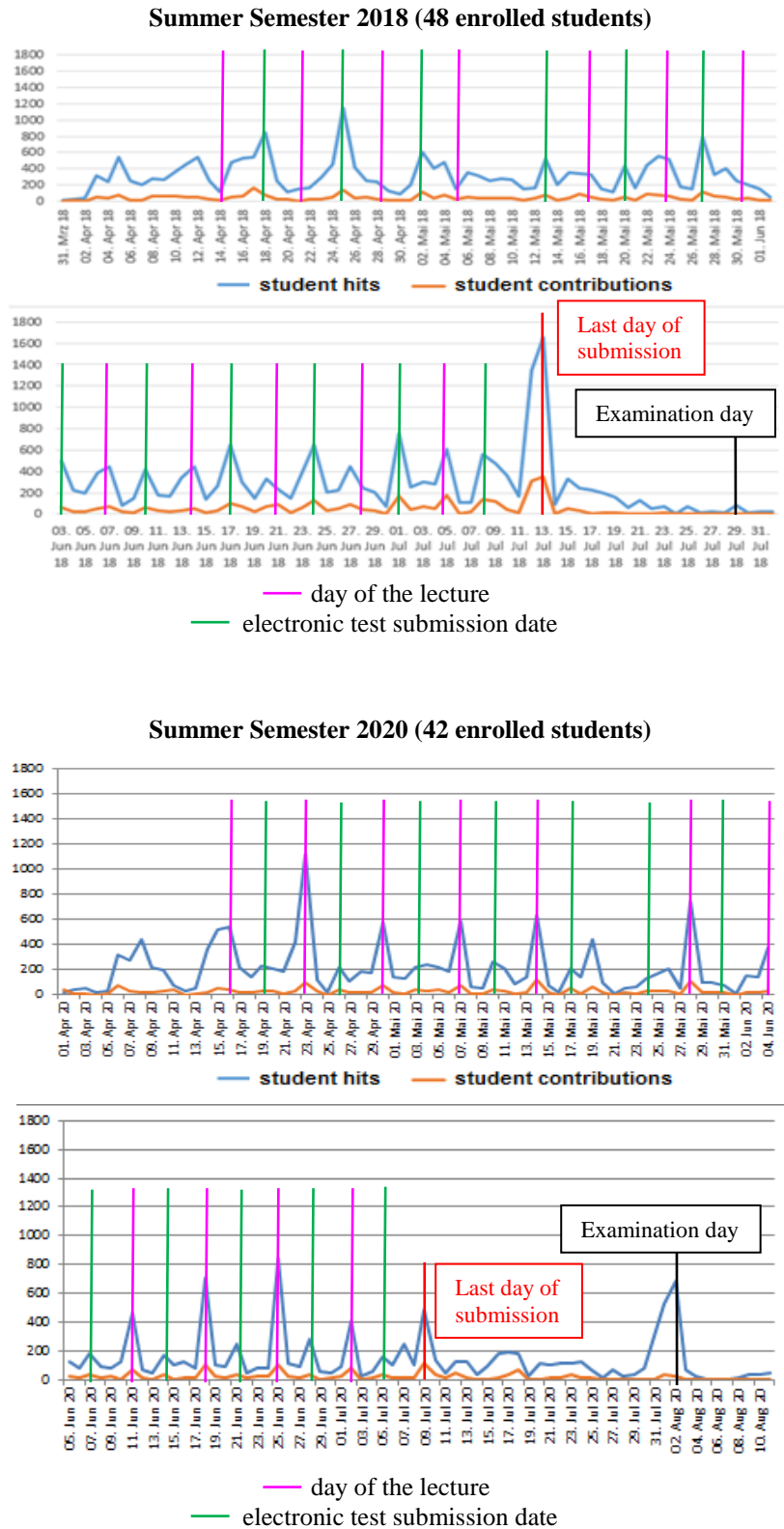


Figure 1 Comparison of daily student activities in the classroom semester (2018) and online semester (2020) via learning analytics

I like working with the electronic tests:

(1 = strongly agree; 2 = agree; 3 = neither; 4 disagree; strongly disagree)

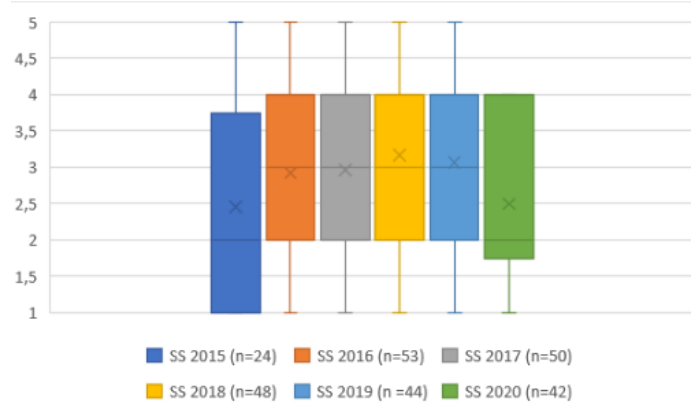


Figure 2 Rating of the electronic tests (student perspective) from summer semester 2015 to summer semester 2020

3. LIVE STREAMING SYSTEM "BIGBLUEBUTTON"

In teaching at BTU, there has been a steady increase in the use of educational videos and video conferencing systems in recent years. [5][6] Since 2015, the video conferencing system Adobe Connect is directly connected from the courses on the learning platform via Moodle plugin. [7] Adobe connect has been used for live streaming lessons and instructors received regular training and work well until beginning 2020. Before the Corona crisis, our university relied on Adobe Connect, but from mid-March 2020 (Lock Down in Germany) it became apparent that this system could not meet the demands placed on it with the resources made available to the university. The main problems at this time are: no connection or long connection establishment, cancellation of meetings during the meeting, very low number of participants possible, while at the same time rapidly increasing usage on the learning platform and especially in video conferences. Quick action was required and alternatives were researched immediately.

The following main requirements had to be met for the evaluation of a new system:

- Security and privacy (Hosted in Europe, if possible in own computer administration center, compliance with data protection regulations)
- Maximum active participants (at least 50 active users)
- Integrate via plugin into Moodle (learning platform)
- Conference scenarios (for confidential conferences, internal consultations, examinations, defenses, collaborative seminars)
- Additional functions for teaching (shared whiteboard, shared notes, participant status, surveys)

The decision was made for BigBlueButton (BBB), it's an open source web conferencing system for online learning. The goal of the BBB project is to enable remote students to have a high-quality online learning experience. BBB enables real-time sharing of audio, video, and screen. [8]

Several BBB instances were set up in BTU's data administration center and connected to the learning platform and other platforms via Moodle plugin. [9] BBB is also successfully used for projects such as "Profilgebundene Wissenschecks 2.0" and "College" for project meetings, for preliminary and accompanying courses. (see Figure 3).

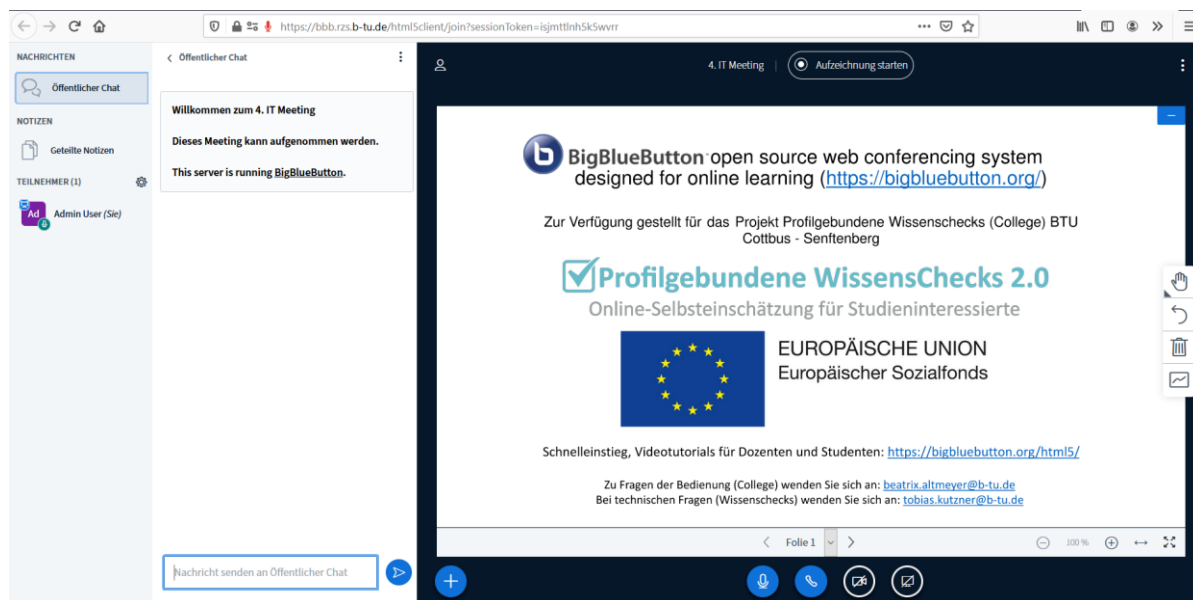


Figure 3 BigBlueButton client

The use of BBB increased by the end of the summer semester up to 272 activities with up to 60 possible users (respective integration in courses) in the learning platform and for Adobe Connect, which continues to be used in parallel, up to 305 activities in the learning platform with up to 200 possible users per activity, but due to the high capacity utilization currently limited. In addition, BBB is still used as a single instance for learning platform independent video meetings and for various projects at BTU.

4. CONCLUSION AND OUTLOOK

In summary, it can be said that in the field of engineering mathematics at the BTU, due to the long-term use of digital materials in the classroom, no significant increase in the use of these materials can be observed even in the pandemic compared to previous years. However, due to the shift of all lectures and exercises from classroom to online courses with live video lessons, a strong increase in the use of these systems can be observed. This can be seen in the sharp increase in the number of activities on the learning platform. Due to the fact that almost everyone was forced to work from home during the LockDown phase and that meetings at other universities throughout Germany were not possible, tele- and conferencing remained the only possibility for face to face communication. This has led to a much greater use of these systems not only in teaching but also in projects at the BTU.

It has been shown that digitization in recent years has enabled the infrastructure and knowledge of those responsible to continue teaching and university operations with restrictions, particularly in the area of university digital learning. In the meantime, many restrictions have been lifted again. Lectures and exercises, for example, are once again being held locally for some of the students, but the crisis has not yet been overcome, so that the use of online teaching will continue at least at the same high level in the coming winter semester.

REFERENCES

- [1] Wälder O., Steinert C. and Smeilus A., "Ein Jahr digital statt analog – Ein Erfahrungsbericht über die Verwendung digitaler Testformate", Beiträge zum Mathematikunterricht 2018, 52. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, 4. S. 1891-1893., Münster: WTM-Verlag (2018).
- [2] Gottwald M., Steinert C. and Brandt A., "Studienvorbereitung mit randomisierten elektronischen Testaufgaben", In: U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.), Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. S. 1193-1196, Münster: WTM-Verlag (2017).

- [3] Steinert, C. and Walder O., "Learning Analytics in Moodle. Datenerfassung und Auswertung in einem Mathematik-Onlinekurs". S. 20-23, FNMA Magazin (2018).
- [4] Steinert, C., Evaluationsansatze mathematischer Lehr-/Lernszenarien in der digitalen Hochschullehre am Beispiel Videobasierter Assessments. Dissertation (2020).
- [5] Kutzner, T. and Steinert, C., Best Practice: Streaming Server for educational videos at Universities, Jornadas Iberoamericanas de Innovaci3n Educativa en el ambito de las TIC, Las Palmas de Gran Canaria, 111-115 (2015).
- [6] Steinert, C., Kutzner T., and Walder O., Higher Education in Mathematics with Interactive Media, InnoEducaTIC, 157-163 (2017).
- [7] moodle.org, plugins: adobeconnect, < https://moodle.org/plugins/mod_adobeconnect> (21 September 2020).
- [8] bigbluebutton.org/, bigbluebutton, < <https://bigbluebutton.org/>> (21 September 2020).
- [9] moodle.org, plugins: bigbluebuttonbn, < https://moodle.org/plugins/mod_bigbluebuttonbn> (21 September 2020).

Online teaching and assessment of linguistic mediation in the Official School of Languages

Tatiana María Sánchez Rodríguez

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain

ABSTRACT

Both teachers and students fear mediation and even more since Covid19 was declared as a global pandemic forcing everyone meet online teaching and learning. This paper aims to share how to teach linguistic mediation strategies to advanced English C levels optimizing the Moodle¹ platform in the Official Schools of Languages (OSL). The main objective is to demonstrate how mediation strategies can be taught through both synchronous and asynchronous sessions by analyzing and discussing students' contributions and observations made during the course 2020/21 in the Escuela Oficial de Idiomas a Distancia de Canaria (AEOI) in the level C1 of English.

Keywords: Linguistic mediation, OSL, AEOI, foreign language teaching, e-learning.

1. INTRODUCTION

The abrupt introduction of Mediation in the Official Schools of Languages (OSL) as a compulsory and assessed 'skill' together with Covid-19 shutting down schools and centers all over the globe has actually led to a totally unexpected situation for most teachers and students enrolled on the OSL.

As pointed out by Olazarán (2020), "The rush to introduce this competence in the curriculum of foreign language teaching, which contains both a written and oral test, has caused several inconveniences for teachers of the OSL and created uncertainty for students. Carlos Remón, deputy director of the OSL of Pamplona, agrees on its abrupt introduction and shows concern towards both the teacher and the student community, but affirms that it is a mere basic decree that had to be applied at that exact moment".²

Despite the fact that there has been a great deal of research done on mediation in the field of Translation and Interpretation, with a long record on exploring the use of translation in learning contexts that are not exclusively related to training professional translators (Laviosa y González-Davies [eds.] 2020)³, there is still not enough research concerning the introduction of mediation in the field of foreign language learning. In the recent years, some research on the connection between mediation and Task-Based Language Learning (TBLL) has been conducted by authors such as Mayr (2009)⁴ or Leung & Jenkins (2020)⁵, who study the roles of plurilingual and multicultural learning contexts during the acquisition of mediation, enhancing autonomous work and learning.

The aim of this paper is to provide an overview of the linguistic mediation descriptors and strategies for English advanced learners (C levels) and to illustrate the use of Moodle activities and resources to teach and assess them.

2. LINGUISTIC MEDIATION

2.1. An overview of the concept of mediation

The 2001 Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) descriptive scheme first gave the concept of mediation a key position in the action-oriented approach. It was introduced additionally to the four traditional skills, as one of the four modes of communication, that is: reception, interaction, production and mediation⁵.

	RECEPTION	PRODUCTION	INTERACTION	MEDIATION
Planning	<i>Framing</i>	Planning	N/A	
Execution	Inferring	Compensating	Turn-taking Cooperating	Linking to previous knowledge Adapting language Breaking down complicated info Amplifying a dense text Streamlining a text
Evaluation & Repair	<i>Monitoring</i>	Monitoring and self-correction	Asking for clarification <i>Communication repair</i>	

Figure 1. Chart of the four modes of communications provided by the CEFR.

Some years later, in 2018, the Council of Europe together with a number of institutions in the field of language education, produced an extended version of the illustrative descriptors that complements the original ones contained in the body of the 2001 CEFR text. Among some innovations on key aspects such as reactions to creative texts, plurilingual and pluricultural competence, CEFR profiles and some others, they also clarify the descriptors for mediation for all levels.

2.2. What are our advanced English learners expected to do?

In this paper, we will focus on teaching mediation for learners aiming at C1 level finals and certification exams. We are meant to teach written and oral mediation throughout the course, but our students will only be assessed in both oral and written in their certification exams, and only oral mediation in their finals in May.

The rubric we use to assess oral and written mediation focuses on two aspects:

Communication management

- Explain data(e.g. in graphs, diagrams, charts etc.) identifying and selecting the main aspects, additional details and relevant examples, rephrasing without any effort.
- Process text in a coherent way, by organizing ideas using a wide range of cohesive devices in order to transmit the relevant details for the listener or reader in the most effective way (they have 2-3 minutes for oral mediation and around 80 words for the written one).

Task adequacy:

- Identify the needs of the addressee in a precise and effective way to adapt language and register to the purpose, situation, addressee, and channel of communication in a flexible and efficient way.
- Develop content as required transmitting complex ideas without any effort, extending information, or providing with relevant examples and clarifications for the target addressee.

3. DATA ANALYSIS

The purpose of this section is to illustrate some of the previous theoretical considerations with qualitative data taken from synchronous and asynchronous tasks provided to students of the C1 level of the AEOI during the course 2020/21 to meet the descriptors presented in the previous section (2).

3.1. Using synchronous and asynchronous activities and resources wisely

E-learning comprises both synchronous and asynchronous work, and it is important for students to understand this. We monitor then through both types, so we need to arrange and plan our activities accordingly.

For example, in synchronous sessions we show them practical samples of the strategies they need to use in mediation, and then we check understanding through asynchronous tools.

Moodle offers multiple tools for synchronous sessions. Blackboard allows us to practice both productive and receptive skills, and, of course, mediation.

3.2. Mediation strategies and Moodle resources to teach them

Concerning strategies, there is a wide range of Moodle activities and resources we can use. In this section, we will provide examples of how to train students to nail the target mediation strategies using certain Moodle tools.

3.2.1. Linking to previous knowledge and breaking down complicated information

The following task was shared with this group of students during a synchronous session in Moodle, using the external tool Blackboard.

You work as a history teacher at a high school and you need to talk to your 15-year old students about the Baby Boomer generation. You have this picture on your course book. Connect and expand some of the following complex and relevant events and data to engage your students and make them really understand this generation. 2-3 mins.

BABY BOOMERS

The Cold War
Rock 'N' Roll
Civil Rights
76,000,000
G.I. Bill
Cuban Missile Crisis

Figure: Mediation activity shared during a synchronous session in Blackboard

As the task reads, students were expected to make this complex content more accessible to the audience (15-year-old students) by explaining difficult aspects more explicitly and adding helpful detail.

Oral performances of students were recorded, and the following one transcript for the purpose of this paper:

(‘Good morning dear students. Well, we have been learning about generational differences for a couple of days, and in today’s session we’re working on the largest social generation: Baby Boomers. How old are your parents?’) This student was trying to activate the listeners’ background knowledge connecting the term to concepts a 15-year-old knows, which can help the student understand what you are trying to explain (CEFR 2001: 128). (If they were born between 1946 and 1964, your parents belong to the baby boomers generation! This generation has experienced some of the most important events in American history. The Cold War and the Cuban Missile crisis brought fear to everyone in the United States. Both involved the United States being at stake of being attacked by other nations. Still, this generation was able to stand up and fight for their rights and finally, in 1964 the Civil Rights Act was signed, banning segregation based on race and national origin in public places) By just focusing on the impact this three complex events had on this generation, this student transmits content which is too dense or complex for the audience to understand, making it more accessible by explaining difficult aspects more explicitly and adding helpful detail (CEFR 2001: 128). (So, next time you see your parents, say thank

you! In our next session, we will talk about the next generation: Generation Z. Don't forget to do your homework. See you next day!')

3.2.1.1. Adapting language

The glossary activity enables participants to create and maintain a list of definitions, like a dictionary, in which they collect and organize resources or information in an asynchronous way. The following figure shows a C1 level's student's entry for the word *Globalization*



Globalisation

The increase of trade around the world, especially by large companies producing and trading goods in many different countries.

(Online Cambridge Dictionary)



Figure 3. Student's Word entry

By providing a description that relates all terms in certain way, this student has successfully built conceptual knowledge, which helps them explain technical terminology and difficult concepts when communicating with non-experts (CEFR 2001: 128), another strategy they need to know to adapt language when explaining a new concept in order to mediate.

Closely related to this last strategy is learning how to make maximum use of learner's online dictionaries. By doing so, learners will learn to adapt their language (e.g. syntax, idiomaticity, jargon) in order to make a complex specialist topic accessible to recipients who are not familiar with it (CEFR 2001: p.128)⁷.

Moodle allows us to add any external resources needed to complement the teaching experience: files, external tools and links... Offering and teaching an effective use of online dictionaries to our students, we can help them "foster his productive use of language, rather than just as an aid to comprehension"⁷

Added by selecting the Uniform Resource Locator (URL) tool, students can have access to both monolingual and bilingual dictionaries, including online dictionaries for learners, where our students can find different definitions according to their language for the same word. Being aware of the language constraints speakers with different competencies/levels can have when understanding terms they hear for the first time seems to help our students paraphrase and interpret complex, technical texts, using suitably non-technical language for a listener or reader who does not have specialist knowledge (CEFR 2018: p.128)⁷.

Concerning exclusively synchronous sessions, the external tool Blackboard allows us to perform any sort of interacting activity to train mediation strategies. Let's take a jigsaw reading in Blackboard as an example.

Blackboard offers the possibility to divide participants into different rooms within the same session, so we divide students into A and B. We can monitor them jumping from one group to another while they share ideas from both texts and give them some feedback on accuracy for example.

The fact that they have to share ideas categorizing the main points and presenting them in a logically connected pattern helps them reinforce the message and thus facilitate understanding of a complex issue (CEFR 2018: p.129)⁷.

A database is an asynchronous activity that allows students to build data, display and search a bank of entries on a selected topic in a collaborative way. Participants can comment on their mates' entries, which is a way of expanding knowledge and checking for understanding.

We can easily monitor and mark our students' participations, and check whether or not they are expanding the right content in the right way according to the given audience in the task. In order to avoid participants checking others contributions before theirs, you can also limit the maximum number of entries per participants.

This activity allows assessment, so if you want to assess this strategy, just activate the approval required and the number of entries required for completion, so you can revise their contributions and record results.

3.2.1.2. Streamlining a text

An e-voting activity module enables students to vote via their smartphone or their laptop and have the results displayed on a graph in real time. It has proved to be ideal to capture the attention of wide groups, very common in online teaching. The following task was done synchronously:

You work for the Human Resources department of a big company and are asked - for the second time- to give a brief talk on the corporate dressing code to some employees who've been reported not dressing appropriately. They claim to belong to the hipster culture and demand their right to express themselves with their attires. Please make sure you reorganize the information from this company's appendix on the dress code in order to focus on the points they should take into consideration. (Check the appendix with your corporate dressing code)

Which of the following points do these employees really need to understand?

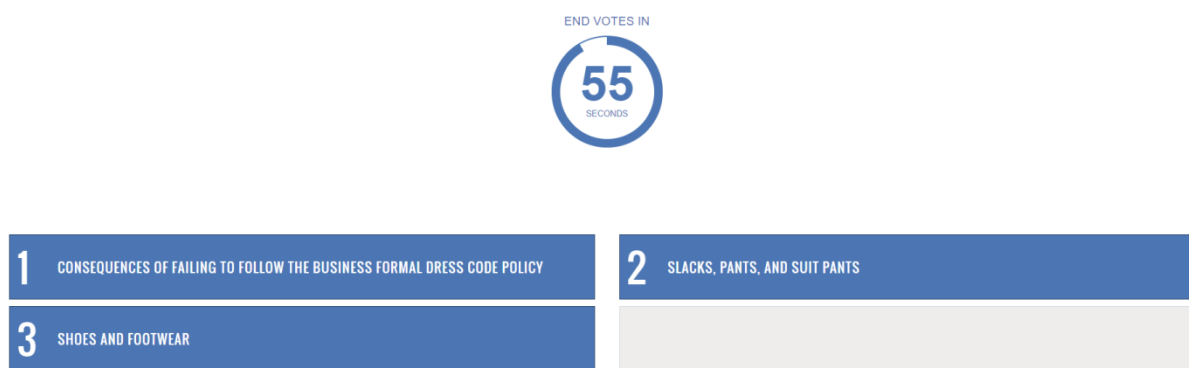


Figure: Sample question for them to vote

The results obtained showed that this task helped students recognize what chapters from the code were pertinent to those workers, and discard the ones that were not relevant for the target audience (CEFR 2018: p.129)

4. CONCLUSIONS

It is an undeniable truth that online teaching requires a ridiculous amount of time and effort, but as we have seen throughout this paper, online platforms offer plenty of possibilities to fulfill our learning targets and fully involve learners in the process, especially when teaching mediation in the given context. The fact that students are aware of the necessary mediation strategies they aim at level C1 is vital, and Moodle gives us the chance to apply a completely student-centered approach by providing us with varied resources and activities, both synchronous and asynchronous to adapt to the needs and goals of our students in the AEOL. In this hybrid learning model, the advantages seem to outweigh the difficulties. As stated by the National Association for College Admission Counselling (NACAC), “Synchronous learning enhances classroom engagement and allows for a more dynamic exploration of topics, ideas, and concepts, while asynchronous learning gives both students and teachers certain flexibility, letting them set the pace”⁹.

REFERENCES

- [1] Moodle Learning Platform, <https://moodle.org/?lang=es>
- [2] Olazarán, M., “Los exámenes de las 3 escuelas de idiomas incorporan este año una prueba de mediación lingüística” Noticias de Navarra, Feb 27th 2020, <https://www.noticiadenavarra.com/actualidad/sociedad/2020/02/27/examenes-3-escuelas-idiomas-incorporan/1026291.html>
- [3] Laviosa, S., González-Daviez, M., “The Routledge Handbook of Translation and Education”, 2020, https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/23616/9780815368434_oachapter26.pdf?sequence=1
- [4] Mayr, G., “Mediation and Task-Based Language Learning (TBLL) How Autonomous Learning Enhances Mediation Competencies”, Nov 3rd 2019, <https://edizionicafoscari.unive.it/media/pdf/article/elle/2019/3/art-10.14277-ELLE-2280-6792-2019-03-010.pdf>
- [5] Leung, C., Jenkins, J., “Mediating communication – ELF and flexible multilingualism perspectives on the Common European Framework of Reference for Languages”, 2020, https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/128187591/Mediating_communication_ELF_LEUNG_Publishedonline20April2020_GOLD_VoR_CC_BY_NC_.pdf
- [6] Council of Europe: Common European Framework of Reference for Languages: learning, teaching, assessment. Cambridge, Cambridge University Press. (2001)
- [7] Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with new Descriptors. Language Policy Programme Education Policy Division Education Department: Council of Europe. (2018)
- [8] Jackson, H., “Grammar in the dictionary”, Oxford: Blackwell Publishing Ltd (1985)
- [9] “Synchronous Learning vs. Asynchronous Learning in Online Education”, The Best Schools, Sep 11th 2020, <https://thebestschools.org/magazine/synchronous-vs-asynchronous-education/>

An Integrated Approach to Teaching Digital Competences in Higher Education

Adrian Penate-Sanchez^a

^aIUSIANI - Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería,
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

ABSTRACT

Teaching at higher education levels traditionally meant for the students to acquire professional skills that would enable them to achieve success in the workplace. Nowadays this has proven to be insufficient in a world that is undergoing a digital transformation. Such a digital transformation means that interactions with people that do not speak the same language have become nearly unavoidable. In this context we proposed an integrated teaching approach that provides the student with the necessary Professional Competences, Digital Competences and Language Competences to be able to undergo their job at a high level of achievement. The key advantage of the proposed approach is that undergoing the acquisition of each competence individually will be far less efficient than having a comprehensive learning process that blends them into a single set of skills.

Keywords: Teaching methodologies, Digital competences, Professional abilities, Language competences.

1. INTRODUCTION

Teaching at higher education levels traditionally meant for the students to acquire professional skills that would enable them to achieve success in their workplace. Such professional skills usually include the specific ones for each degree but also include more general skills like applying for a position, organizing a project, understanding the underlying risks due to the planning of a project, and presenting the progress of a project to different audiences. In order for a student to be able to develop their professional duties effectively in the current context they need to learn to use the digital tools that will organize and increase their performance. It can be clearly seen that professional and digital competences need to evolve. However, teaching digital tools on their own without teaching how they behave and need to be used within the professional requirements of a task is ineffective.

As suggested before, teaching will greatly benefit from knowing how to use digital tools to learning digital competences. The only way to achieve the learning of competences is by learning professional competences and digital competencies together; so digital competences can effectively support the professional competences. But this goes even further, the digital transformation that we are undergoing implies that interactions with people that do not speak the same language have become nearly unavoidable. It is for this reason that the teaching of English as a vehicle for digital interaction needs to evolve. Classically English in higher education levels has been taught as a language to be used in a very broad spectrum of contexts. From this general knowledge of English, it is expected that enough language competences will be acquired to allow a functional professional interaction. This is no longer the case when the amount of interactions, due to the digital transformation, that an employee must undergo goes from occasional trips to another country to daily oral and written interactions and exchange of documents.

As consequence of the above, acquiring the three levels of competencies (Professional, Digital and Language) is paramount in a digital society. It is because of this that we propose an integrated approach that teaches all of them together to enable the student with a more comprehensive set of skills. By addressing how the three different kinds of competence interact, it is easier to identify what precise aspects of each competence are required for a successful professional development of the students. In this work we will show the case a methodology that works all three competences through instruction but specially through guided activities that aim to simulate real case scenarios the student might encounter in the workplace. In just a few words, we want to stop teaching separately Professional skills,

English and Digital tools, and instead teach them together, so as to have a set of capabilities that will enable them to thrive.

2. DESCRIPTION OF SCOPE

To understand the benefits of the proposed approach of teaching all three competences together we must first dissect and describe what those competences entail. We will first provide a formal definition of what such competences are, so afterwards we can describe how such competences were classically taught.

2.1 Professional Competence

In general terms the set of skills that create a good professional is inherent to each domain and is generally well understood. The skills required by an architect or a computer scientist will differ substantially, but the application of the notions described in this work still apply. At the higher levels of education this set of skills is usually described through its curriculum. As students will undergo jobs specific to their studies on which they will be the future experts a level of proficiency of **C1** or **C2** will be established from this point forward. We define this level for completion sake as we will define the level of proficiency for Digital and Language competences using the same scale (A1-2 to C1-2).

2.2 Digital Competence

Digital competence is described and measured within the EU in the DIGGCOMP 2.0 framework¹. It establishes the skills that students need to learn to be able to successfully develop their work. Traditionally at the higher levels of education Digital competence was given through the teaching of how to use specific software and hardware tools. By shifting from learning tools to learning skills the students are more capable to adapt to the changing landscape of their work. It focuses on different aspects of Digital competence by identifying five main areas. To facilitate mentions of such areas in the rest of the paper we will use the following acronym (DigComp Area X = DCA1).

- 1) **(DCA1)** Information and data literacy: It involves being capable of finding digital information, identifying its relevance and the trustworthiness of the source and the content, and finally, to be able to store and organize information in a reliable and efficient manner.
- 2) **(DCA2)** Communication and collaboration: Being capable of collaborating with others through digital mediums while being capable of understanding how technology affects different cultural and generational groups in different ways. Being capable of participating in different forums, both public and private. The ability to understand one's digital image and reputation.
- 3) **(DCA3)** Digital content creation: The ability to create and improve digital elements with additional information and understanding the copyright and licenses involved in doing so. The ability to create functional instructions about a computer system.
- 4) **(DCA4)** Safety: Understanding the risks that concern electronic devices and personal or private data in digital mediums. Being capable of putting security measures in place to protect said data. Understanding the risks involved in the use of digital mediums and how it can affect physically and psychologically those involved.
- 5) **(DCA5)** Problem solving: Being capable of identifying the needs and problems of digital solutions. Being capable to be self-sufficient in learning and keeping up with digital systems. To know how to apply digital solutions to innovate processes and products.

Within the scope of higher education, the level of proficiency required will be on average quite high. As an example, we will discuss two examples that have been researched within the IKANOS project², taking into account the definitions established in the "DIGCOMP at Work"³ directive of the European Commission. We will describe the digital competencies required for four specific professional profiles intended for higher education graduates.

The first professional profile is intended for a technician in digital transformation for small to medium size businesses⁴, the second professional profile is for a 3D designer for additive fabrication⁵. The third professional profile is that of a technician in mechanization and numerical control programmer⁶. And the final profile is that of a technician in mechatronics⁷. These examples aim to paint a picture of the minimum level of digital competence in each area a student might require after they finish their degree.

Table 1. Required minimum digital competence for 4 specific professional profiles. These professional profiles give insight on the requirements a professional with degree in higher education requires.

Area	Technician in Digital Transformation	3D Designer for Additive Fabrication	Technician in Mechanization and Numerical Control Programmer	Technician in Mechatronics
Information and data literacy	C1	C1	B1	C1
Communication and collaboration	C1	B1	B1	B1
Digital content creation	B2	C1	B2	B2
Safety	B1	B2	B2	B2
Problem solving	C1	C2	C1	C1

As seen in Table 1, students will usually require a minimum level of C1 or B2 in most of digital competence areas. As the future employment of a student cannot be set in stone and it is the teachers duty to provide them with the versatility to adjust their professional careers, we will assume from this point forward that students will require at least a C1 competence level in all DIGCOMP areas.

2.3 Language Competence

As described in Bjorkman (2008, p.36)⁸, **students need to have at least a level of B2** in English to accomplish the goals set in their higher degree studies. The problem with this is, as pointed out by Gómez López et al. (2014)⁹, is that many students do not achieve this level of proficiency in the language. How can we then bridge this reality to still get as close as possible to the levels of comprehensive professional skills a student needs? we believe the answer is shifting the acquisition of the Language skills from an **ESP** (English for Specific Purposes) to and **EMI** (English as a Medium of Instruction).

Teaching within an **ESP** model involves language teachers to teach to technical students about the vocabulary and uses of the language they might encounter. This is clearly an ill posed situation, as language teachers are experts in English but not on the specific profession. The other model, **EMI**, involves professionals to teach the language skills but instead of teaching grammar and vocabulary they use English as a way to teach their specific subjects. By doing so the students learn to describe and use their professional skills in English in a more natural scenario. The main problem of applying an EMI model is that it requires teachers with a very high level of proficiency at higher degree education that in the past was not present. This however is being addressed by several programs to bring back talent from abroad that through their work abroad have acquired a high proficiency in professional English.

If a teacher with high levels of language skills is available there are great advantages to shift from an ESP to an EMI model. The first and foremost is that there is no longer a need to devote space for specific language learning in the higher degree curriculum. Learning how to use English in a professional context changes from being a subject that due to learning constraints has a very small number of credits to a background skill that is acquired while learning the professional skills required by the degree. Another advantage is that now the language skills will be taught by an expert

that knows the domain and can focus and correct more precisely the learning of such skills. In the proposed methodology we have opted for an EMI model and will suppose the teacher has at least a C1 level of English, as agreed by Spanish universities in (Bazo & González, 2017)¹⁰.

Within the Common European Framework of Reference for Languages¹¹ (CEFR) it classifies three types of skills to be acquired at each level: comprehension (listening and reading), speaking skills (oral interaction and oral expression) and writing skills. To reference such specific types of skills we will use the following acronyms: listening comprehension (LCA1), reading comprehension (LCA2), oral interaction (LCA3), oral expression (LCA4) and writing skills (LCA5).

3. METHODOLOGY

Now that we have defined each type of competence and established that we require a level of **at least** C1 for professional competence, a level of C1 for digital competence and a level of B2 for language competence (English), we can show how we propose to integrate the acquisition of the three into one methodology. We believe that the most efficient way of achieving a comprehensive acquisition of all three competences, is by means of presenting them together so as to understand how they interact in real scenarios. We propose to remove teaching digital competences and language competencies on their own from the curriculum, and rather, teach courses that tackle professional competences in a classical manner while incorporating how to more efficiently undergo such competences by using digital tools while using English as the vehicular language of the course.

In essence, we believe that shifting from a few specific subjects on digital and language competences to a teaching methodology where those two competencies are worked and reinforced constantly will enhance the learning of the students and produce better professionals. It is well established that in order to incorporate and learn new skills, repetition is one of the most successful strategies as established in Logan G.D. (1988 and 1989)^{11,12}. The main drawback is that repetition tends to be boring and tedious for the learner. By adding such repetitive tasks to the background, the tediousness of it is highly mitigated.

3.1 Overall strategy

As commented before, we will work all three competences together. The curriculum will be driven by the professional competences inherent to each course/degree while digital and language competences will be constantly present in the background. The key concept that we propose is the creation of activities that will take several weeks to develop in small groups by the students. It is ideal to divide such activities in well-defined intermediate stages where assessment by the teacher is required to keep control of the progress of all groups. Ideally, such activities will undergo a task like the creation of architectural project, the design of a piece of software or the development of a new business model.

3.2 Work session example: Developing idea into viable project and presentation to investors.

We will show through a detailed example how the different aspects of each competence are worked in our methodology. The first example defines the following activity within the scope of an engineering degree:

“In groups of 4 or 5 students, students must create a project proposal to develop a novel system and pitch the idea to a funding body (either public or private). The activity will undergo 3 stages, Stage 1: Project definition, Stage 2: Project execution detail, Stage 3: Proposal presentation. Teacher approval is required to move from one stage to another. To achieve this goal, students will present their work to verify the correctness at each stage to be able to correct it and continue the flow of the project.”

Let us see how such an activity can work all three competences at the same time. We will detail each stage of the activity and see what specific items are being reinforced and how. When a specific digital or language area of competence is being worked, it will be indicated by mentioning in brackets the acronym of it. For professional skills as such common frame for competences does not exist, we will resort to mention it as it is. In Figure 1 we show a graphical depiction of how all individual language and digital competences are covered within the proposed example activity.

Stage 1: Project definition. Students in groups need to come up with an idea of a system. Such a system needs to be meaningful to a particular set of actors. This stage will require students to investigate different aspects of their idea: technical viability, existing solutions, potential clients, etc.

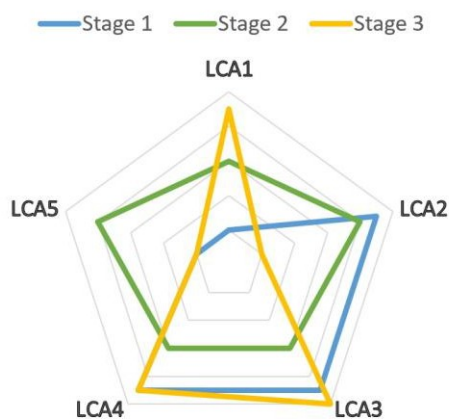
- **Professional Competence:** The teacher will verify the technical correctness of the proposed solution and suggest modifications that will solve issues or improve the overall concept from the standpoint of his technical knowledge on the subject.
- **Digital Competence:** Students need to identify which digital solutions will likely be required to undergo both the development and management of the idea (**DCA5**). At this stage, students will have to undergo a process of reviewing if similar solutions to the problem are already available (**DCA1**).
- **Language Competence:** The whole activity will be undergone in English, both with oral and written interactions with the teacher and between the members of the group. At this stage, students will need to understand the information they will get from several sources (**LCA2**) and discuss it with their colleagues (**LCA3**) while telling them what they have found themselves (**LCA4**).

Stage 2: Project planning. Once the idea has been thought through and given positive feedback from the lecturer, students will proceed to detail the plan to achieve it. Students will make use of management and coordination digital tools to allow for a good project proposal that should consider temporal planning and risk management and provide contingencies for such eventualities.

- **Professional Competence:** Students will need to come up with a plan to develop their idea and the teacher will guide them through the process and provide them with solutions when they get stuck, while also giving constructive criticism on the weaknesses of the plan. By undergoing this kind of project planning in a controlled environment, students have no penalties to take risks and learn from their mistakes, while also being supported by the instructor.
- **Digital Competence:** Undergoing the creation of a plan requires students to use the best digital tools at their disposal and to handle it while also they will need to think about the digital implications of taking such action. Students will work all 5 areas of digital competence, whether by using such digital tools or identifying the digital requirements that will need to be handled at each stage of the plan. **DCA1** will be worked by having to find and evaluate information that will be relevant for each of the stages of the plan. **DCA2** will be worked through the required interactions that students will need to undergo the develop and brainstorm the plan while also detailing the communication actions that would need to take place in developing the plan. **DCA3** will be worked through the need for the students to produce a digital version of the plan, at this stage the teacher will incentive the use of the best possible tools to describe the plan. At this point we seek to move from a simple text file to a more dynamic representation of the plan using digital tools that will create a better visual representation and flow mechanisms in the plan files. Safety (**DCA4**) will be needed to be specifically detailed in the plan; students will work this skill by thinking of the implications the planned actions will have. Problem solving (**DCA5**) will be less predominant at this point as most of the brainstorming for the plan has been done in the previous stage, nonetheless, each substage will also require specific thought as to the digital needs of it.
- **Language Competence:** At this stage the 2 main language skills that will be work will be (**LCA5**) writing skills and (**LCA2**) to understand the work done by their colleagues. It is at this stage that students will work how to describe the implementation of the ideas the have come up with in Stage 1, when work is distributed

between the different members of the group, it will be the responsibility of all members of the group to assure the quality of the produced detailed plan by checking the work done by the other members of the team and suggesting modifications. In a lesser form, skills **LCA1**, **LCA3** and **LCA4** will be worked through the debate students will need to undergo with their colleagues.

Language Competence Overlap



Digital Competence Overlap

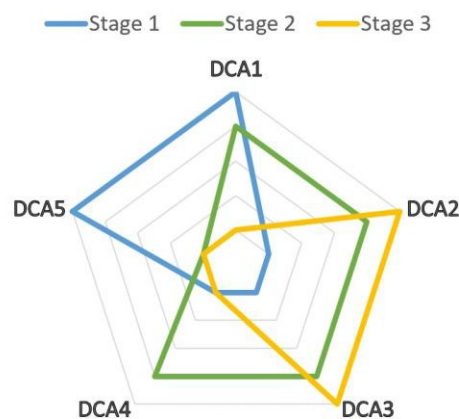


Figure 1. In this figure we can see how each of the different aspects of digital and language competence are worked within the proposed example. It can be clear seen that by performing activities like the one proposed by our methodology all principal competences are tackled.

Stage 3: Project presentation. With a concrete plan in place that the teacher has approved, students will begin to develop a presentation that will enable them to explain their plan to an audience. At this final stage, students should know the strengths and weaknesses of their idea and the plan to achieve such idea and work to their advantages while being honest about it. At this point the teacher will ask the students to detail the context in which the pitch is going to be given: Is it going to be an internal pitch within their company to develop a new product? Is it a pitch to be given to private investors to obtain funding for a start-up company? This will be an important decision as students will need to think about the best ways to present their plan to a specific audience, understanding the particularities that come with it.

- **Professional Competence:** Students will work at this stage transversal skills that will allow them to talk and explain aspects of their work to their peers or similar actors in a way that is meaningful to the audience. Students will also need to have a clear understanding of the technical aspects of their profession as they will be questioned by the rest of the students of the class. The rest of the students from the other groups will form the audience and will need to develop their critical evaluation skills to pinpoint the quality of the work of their colleagues. To enforce this critical thinking, students will be required to present an individual assessment of the work of their colleagues and such assessment will be marked for their final grade.
- **Digital Competence:** This final stage will require students to work digital competences (**DCA2**) Communication and Collaboration and (**DCA3**) Digital content creation. Students will need to develop an enticing presentation that is susceptible to have visual support of many types like videos, diagrams and workflows that will be enhanced by using the proper tools for each kind of representation. Also, students might want to develop mockup prototypes or 3D designs that show the final product of their plan.
- **Language Competence:** This final stage will have a very intensive language load that will help students work the use of English in the workplace. They will work oral expression skills (**LCA4**) by giving a presentation in

public to defend their plan. They will also need to work their oral interaction skills (**LCA3**) as a turn of questions and comments will be established at the end of the presentation. At this stage, the rest of the students of the class also become actors and will passively work their listening skills (**LCA1**) and their oral interaction skills (**LCA3**).

The final part will involve the presentation of all digital content created in the 3-stage process described before as well as each student's personal assessment on the work of their peers. The previous elements will establish the basis upon which students will be marked in the assignment. It is particularly important the evaluation process is described at the very beginning, so students have an incentive from the start. Another comment is that the activity is thought to take several weeks of work including class sessions and lab work from the students. Students will be required to show advance weekly and will require validation at the end of all stages, even stage 3; if issues are found they will be given notes on how to improve it. It is important to underline that before the final presentation in front of the rest of the class, students will require validation from the teacher as to create a closed loop of control in all three stages to allow students to learn through their mistakes.

4. CONCLUSIONS

The proposed methodology of combining the three types of competences together is applicable to most subjects. It might not be the best methodology to teach subjects like Algebra or Calculus as such courses conform the basis of the knowledge of the students, but it becomes a more suitable methodology the closer we get to students joining the workforce. All jobs have some kind of planning or assessment involved in it, and due to the digital transformation the workplace is undergoing, such professional interactions tend to be of a digital nature and in most cases take place in English. By allowing the students to learn in advance in an environment that allows failure and errors in a kinder fashion than an actual job, we are giving them the tools that will kickstart their careers and make them more versatile professionals.

We recommend the teachers to tailor in advance activities like the one that has been given as an example that work a wide array of skills of all three competences. It is important to enforce the use of English in the classroom and to provide students with examples of digital tools that might be adequate to enhance specific aspects of their proposal. A main shift that this kind of methodologies have is that the teacher shifts his role from that of the central actor to that of a conductor of sorts. It is key that the teacher does not lay back and only act as an evaluator of the work but that he alternates between groups and joins the discussion while pushing the less participative students to take a more active role.

REFERENCES

- [1] Brande, Lieve Van den & Carretero, Stephanie & Vuorikari, Riina & Punie, Yves. (2017). DigComp 2.0, The digital competence framework for citizens. Joint Research Center (European Commission), ISSN: 1018-5593.
- [2] Proyecto IKANOS (2017). Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Gobierno del País Vasco. <https://www.ikanos.eus>
- [3] Clara Centeno (2020). DigComp at Work, Implementation Guide. Joint Research Center (European Commission), ISSN: 1831-9424.
- [4] Perfil Profesional de competencias digitales: Técnico en transformación digital en la PyME (2017). Proyecto IKANOS. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Gobierno del País Vasco. <https://www.ikanos.eus>

- [5] Perfil Profesional de competencias digitales: Diseñador 3D para fabricación aditiva (2017). Proyecto IKANOS. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Gobierno del País Vasco. <https://www.ikanos.eus>
- [6] Perfil Profesional de competencias digitales: Técnico en mecanizado y programador de control numérico (2017). Proyecto IKANOS. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Gobierno del País Vasco. <https://www.ikanos.eus>
- [7] Perfil Profesional de competencias digitales: Técnico de mecatrónica en la industria avanzada (2017). Proyecto IKANOS. Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, Gobierno del País Vasco. <https://www.ikanos.eus>
- [8] Bjorkman, B. (2001). 'So where we are?' Spoken lingua franca English at a technical university in Sweden. *English Today*, 24(2), 35-41.
- [9] Gómez López, A., Solaz Portolés, J.J., Sanjosé López, V. (2014). Competencia en lengua inglesa de estudiantes universitarios españoles en el contexto del EEES: nivel de dominio lingüístico, estrategias metacognitivas y hábitos lectores. *Revista de Educación*, 363, 154-183.
- [10] Bazo, P. & González, D. (coordinators) (2017). *Linguistic Policy for the Internationalisation of the Spanish University System: A framework document*. CRUE Universidades Españolas.
- [11] Alderson, J. C. (Ed.) (2002). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Case studies*. Strasbourg: Council of Europe.
- [12] Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95(4), 492–527. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.4.492>
- [13] Logan, G. D. (1989). Repetition priming and automaticity: Common underlying mechanisms?. *Cognitive Psychology*. Volume 22, Issue 1, January 1990, Pages 1-35. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(90\)90002-L](https://doi.org/10.1016/0010-0285(90)90002-L)

Diseño de cartas y el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

José M. Morales de Francisco^a, Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites^b, Elena Rodríguez Paz^c,
Arminda Melián Melián^d, and Águeda María Santana Pérez^b

^aDepartamento de Didácticas Especiales, Facultad de Ciencias de la Educación, 35004
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

^bDepartamento de Ingeniería Mecánica, Escuela de Ingenieros Industriales y Civiles, 35017
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

^cCPES Santa Catalina (Institutos Diocesanos)

^dUniversidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España

RESUMEN

La baja motivación en los estudios por parte del alumnado es una de las preocupaciones más recurrentes entre los docentes por lo que se están utilizando nuevas metodologías y estrategias de aprendizaje donde el juego en todo su espectro, está siendo utilizado en el aula por ser un motor de desarrollo cognitivo de primer orden. El uso de juegos de mesa y cartas son apreciados por el docente por su facilidad de implantación y donde la estética, juega un rol importante desde la perspectiva del Marco MDE (mecánicas, dinámicas, estéticas), que se encarga de sumergir al alumnado en el juego y que motiva a continuar en el mismo. Se ha efectuado una investigación de los elementos que tanto en las cartas como el juego de mesa, son más motivadores para el alumnado y como van modificándose con los estadios psicoevolutivos desde Educación Infantil, Primaria hasta Secundaria. La investigación muestra que los elementos simples, de colores sólidos, primarios, ausencia de degradados, sombras y brillos son más atractivos para el alumnado de Educación Infantil. Sin embargo, a medida que aumenta la edad se prefieren colores más complejos, presencia de degradados, sombreados y brillos que proporcionen un efecto tridimensional, a la vez que un mayor realismo. Las tipografías también evolucionan a una mayor complejidad en la lectura prefiriéndose tipografías más serifadas en Educación Secundaria. La investigación proporciona datos al docente para el diseño de cartas para mejorar la estética y en último término, el aprendizaje.

Palabras clave: gamificación, ABJ, aprendizaje, educación, cartas, tablero de juego

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad del siglo XXI está inmersa en continuos cambios, sociales, tecnológicos entre otros, que obliga a realizar continuos reajustes a todos los niveles. La educación no está siendo ajena a estos cambios, exigiendo cada vez una mejor preparación del alumnado para afrontar los nuevos desafíos de la sociedad. Si bien, los currículos académicos cada vez tienen mayores contenidos, quedan siempre supeditados a que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean efectivos. Las enseñanzas no universitarias tradicionalmente incluyen en sus metodologías de enseñanza, estrategias para mantener la atención en la tarea con elementos novedosos e innovadores para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje y hacerlo significativo.

Así se hace frecuente el uso del juego, como elemento motivador en los contextos educativos que lejos de ser novedoso, ha estado siempre presente en la enseñanza. Desde la psicología del aprendizaje, los primeros autores constructivistas ya hablaban sobre el papel del juego como motor del desarrollo cognitivo^{1,2} y formación del pensamiento simbólico,³ como impulsor del desarrollo mental y de las funciones superiores del niño⁴ así como la zona de desarrollo próximo.⁵ Durante el juego, se suceden distintas representaciones simbólicas de la realidad, a menudo en conflicto que serán la base de los desarrollos posteriores de la teoría de la mente⁶ y posterior desarrollo de los procesos de alfabetización.⁷ La utilización del juego en la enseñanza como facilitador del aprendizaje tiene su metodología en forma de Aprendizaje Basado en Juegos siendo definida como la utilización de un tipo de

Información adicional del autor: (Enviar correspondencia a A.A.A.)

A.A.A.: E-mail: jose.morales@ulpgc.es, Teléfono: +34 (928) 45-89-27

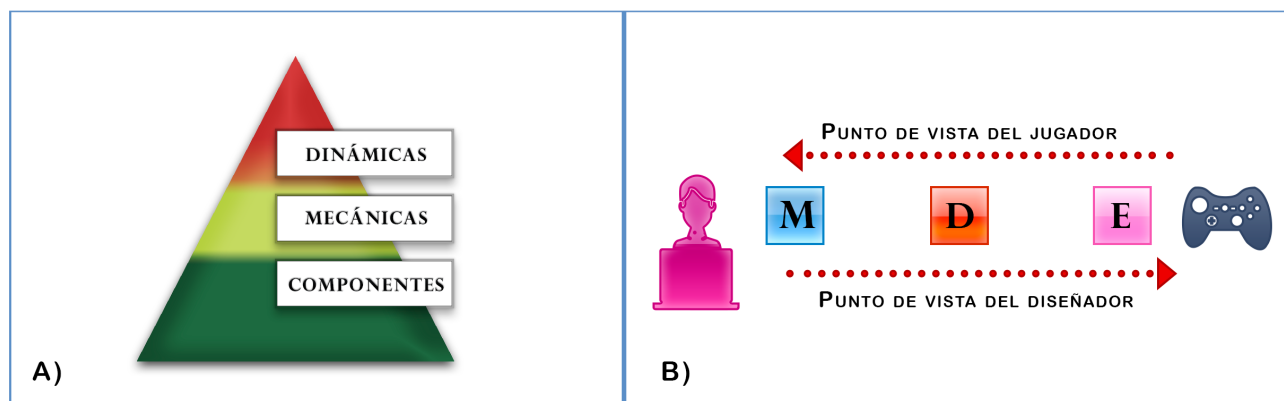


Figura 1: (a) Modelo de jerárquico de categorías de juego¹¹ (Dinámicas, Mecánicas y Componentes) (b) Marco MDE¹² (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas)

juego con resultados de aprendizaje definidos.⁸ Se confunde en la literatura con el término gamificación que se define como “el uso de los elementos de diseño de juego en un contexto no lúdico”.⁹ La gamificación involucra el uso de elementos del juego, como los sistemas de incentivos, para motivar a los jugadores a participar en una tarea que de otro modo no les resultaría atractiva.¹⁰ La gamificación se divide en tres categorías de elementos del juego:¹¹ *dinámicas*, elementos que determinan el comportamiento de los jugadores frente al juego, como las emociones que producen, progresión del jugador, las restricciones, el altruismo, las relaciones con otros compañeros; *mecánicas*, contiene los elementos que dirigen la acción del usuario, como los desafíos planteados, la competición entre usuarios, la información del jugador lo está haciendo, las recompensas, los objetos a recoger y los *componentes*, como los logros, las insignias, los puntos o clasificaciones. Los elementos del juego están relacionados jerárquicamente siendo la base los componentes y la cima, las dinámicas (Figura 1a). Este modelo a veces se denomina arquitectura PBL (*Points, Badges and Leaderboards*) como el modelo mínimo de gamificación. Por el contrario, el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) implica un diseño instruccional de tareas curriculares utilizando conflictos artificiales, reglas de juego para hacer más interesante y envolvente la tarea.¹⁰ Generalmente, para el diseño del juego se utiliza el Marco MDE¹² (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas) donde este Marco considera al juego formado por *artefactos* que construyen comportamientos del jugador al interactuar con él.¹² En este marco se definen: las *mecánicas*, que son los componentes particulares del juego, al nivel de su representación y las reglas que lo componen; las *dinámicas*, que describen los comportamientos de las mecánicas cuando el jugador actúa sobre ellas y las *estéticas* que nos describe las respuestas emocionales deseables que se evocan en el jugador, cuando se interactúa con el sistema de juego. Desde el punto de vista del diseñador de juegos, las mecánicas conducen a incrementar el comportamiento en el sistema de mecánicas y a su vez produce una experiencia estética. Desde la perspectiva del jugador, la estética marca la pauta, que nace de las dinámicas y a veces de las mecánicas (Figura 1b).

Otros modelos para la comprensión del juego y como interactúa con los jugadores es la arquitectura Octalysis¹³ mucho más general y holística, pero con una menor aceptación. Generalmente, el uso de los modelos de arquitectura PBL o marco MDE son funcionales aunque para el ABJ tiene un uso más extendido el marco MDE.

El diseño de los juegos para la metodología ABJ precisa un cuidadoso balance entre las estéticas, mecánicas y dinámicas para motivar al alumnado a su participación y compromiso en la tarea. Los juegos de mesa por su facilidad de trabajo en pequeños grupos, adaptabilidad partiendo de juegos de mesa conocidos y su menor coste de diseño respecto a juegos digitales, son utilizados en su diseño instruccional en el aula. Suelen incluir fichas, dados, tableros y cartas donde, si se incluye un atractivo diseño, produce una “sensación placentera” en el jugador, elemento importante en la estética. Se ha centrado la investigación en los juegos de mesa concretamente en las cartas de los mismos y su concordancia de diseño, con los estadios psicoevolutivos del alumnado.¹⁴ La Figura 2 muestra como hay un cambio en el diseño de las cartas principalmente en colores, formas, luces y sombras a lo largo del desarrollo psicoevolutivo del alumnado.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la investigación es determinar qué elementos de los juegos de mesa deben utilizarse para potenciar su estética de cara a su aplicación en el ABJ, de acuerdo con el estado psicoevolutivo del alumnado. La investigación se centrará en las cartas de los juegos de mesa, por ser materiales que pueden ser diseñados por los docentes en poco tiempo, muy atractivas y con un despliegue en el aula rápido.

3. METODOLOGÍA

Se efectuado el análisis de 291 juegos de mesa de diversa temática clasificándose según la edad del fabricante: Educación Infantil (3-5 años); Educación Primaria 1^{er} Ciclo (6-8 años); 2^o Ciclo (8-10 años); 3^{er} Ciclo (10-12 años) y 1-2^o Ciclo ESO (12-14 años) y ESO — Bachillerato (14-16 años). De los juegos de mesa, las cartas han sido objeto del estudio y se han elegido, 8 variables que en una primera hipótesis, se estima más cambian en las diferentes edades. Las variables seleccionadas son: *colores básicos*, se consideran colores primarios y con nombre como amarillo, rojo, morado, azul; *colores secundarios*, derivados de los anteriores y que carecen de un nombre específico; *sombras*, presencia de sombreados que generan el efecto de volumen; *brillos*, luces en los objetos con el fin de simular fuentes de luz y sensación de volumen; *mates*, ausencia de brillos para evitar dar volumen a los objetos; *sombras*, sombreados que se aplican a objetos para simular presencia de fuentes de luz; *degradados*, variaciones de tono de color con objeto de resaltar profundidad de campo; *tipografías serifadas*, uso de tipografías con adornos ubicados generalmente en los extremos de las líneas de los caracteres tipográficos y *mayúsculas y minúsculas*, predominancia de uno u otro en los textos. Se recoge en cada juego de mesa la presencia/ausencia de cada variable, representándose el porcentaje de presencia de cada variable (Figura 3).

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis ha desvelado que la mayoría de las variables sufren cambios en todos los estadios psicoevolutivos. Algunas de ellas simplemente no se observan en edades más avanzadas y otras quedan circunscritas a la Etapa Infantil.

El análisis de los juegos, sugiere que el alumnado de 3-5 años tiene preferencia por los colores primarios a los secundarios, con motivos simples e imágenes simplificadas, así como tipografías no serifadas y mayúsculas (Figura 2a). En el avance de etapa, se pierden la simplicidad de los elementos evolucionando a colores con degradados (Figura 2b) que simulan volumen. Las tipografías son no serifadas pero desaparecen las mayúsculas, aparecen los brillos y sombras (Figura 2c) sumando los degradados anteriores. Aparece la perspectiva aunque los fondos siguen teniendo pocos elementos o sólo colores. En el 3^{er} Ciclo (10-12 años) (Figura 2d) y 1-2^o Ciclo ESO (Figura 2e) aumenta la complejidad de la carta y las tipografías son serifadas y aparecen la complejidad de la distribución de los textos. Los objetos o personas a representar adquieren gran riqueza de detalles, todos



Figura 2: Ejemplo de evolución del diseño de cartas en función de las edades en distintos juegos de cartas. (a) Baraja *Lemon Ribbon*. 3-6 años (b) *Pajarracos*. +6 años (c) *Fantasma Bliz*. +8 años (d) *Conan: El Juego de Cartas*. 10 a 14 años (e) *El Símbolo Arcano*. +14 años.

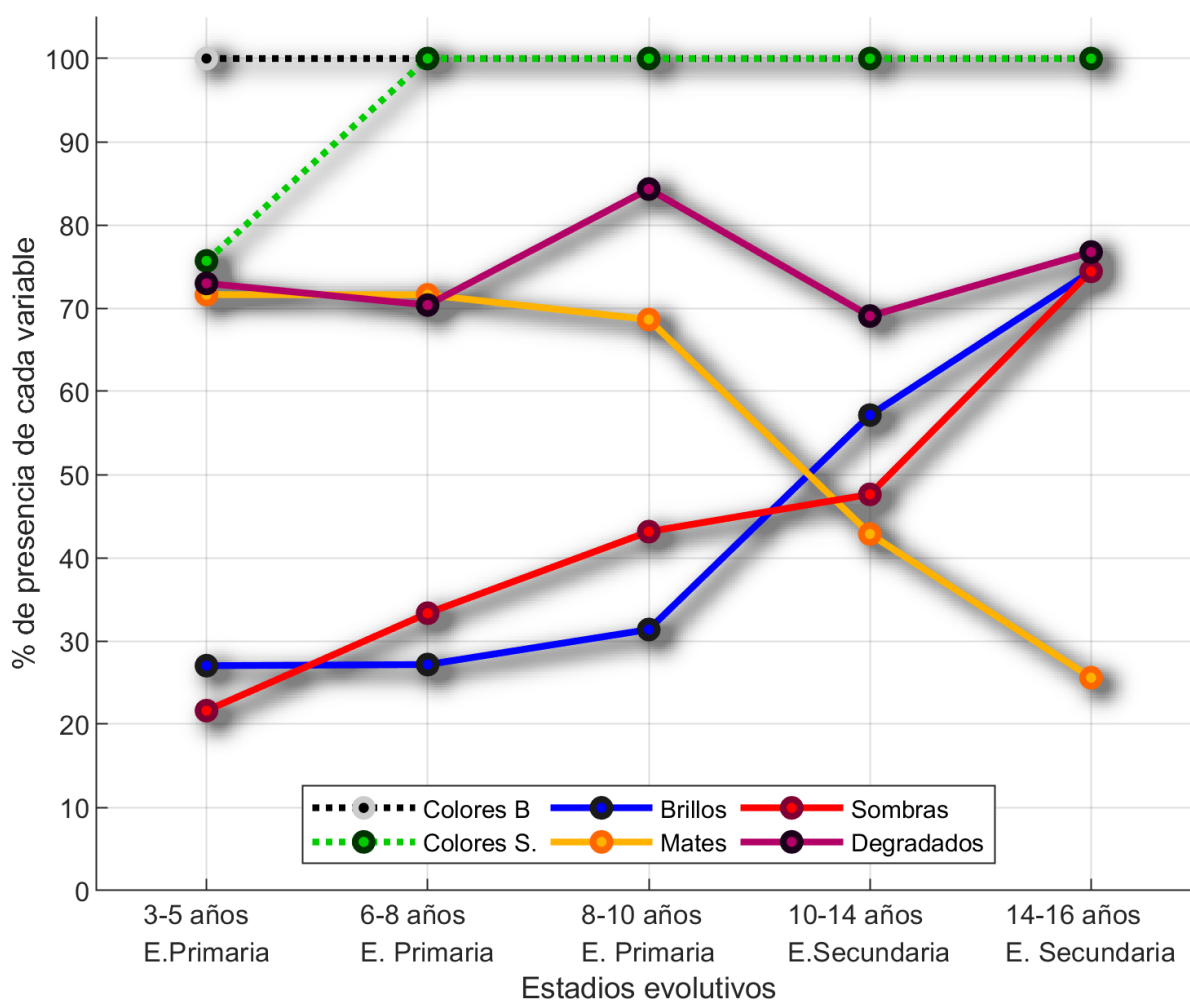


Figura 3: Cambio de las 8 variables en el diseño de cartas en función de los estadios evolutivos.

los elementos pueden presentar sombreados dando volúmenes. Aparecen los iconos y símbolos con significado complejo (estrellas, runas, anagramas,...). Los objetos son representados próximos a la realidad. Las tipografías serifadas con complejidad de distribución de textos, no siguiendo una estructura clara de párrafo.

La Figura 3 representa la presencia de las variables en los juegos a lo largo del tiempo. La variable *colores básicos* aparece en todos los estadios evolutivos, mientras que *colores secundarios* tiene una menor representación apareciendo en el 100% de los juegos analizados en edades superiores a los 6 años. La presencia de *brillos* tiene correlación positiva aumentando su uso en las cartas a medida que aumenta la edad lo que tiene relación directa con los efectos tridimensionales. Los *mates* al contrario, tienen correlación negativa disminuyendo su uso ya que disminuyen la sensación de profundidad de los elementos u objetos de las cartas. El uso de las *sombras* es escaso en las primeras etapas, ya que puede producir una mayor confusión al alumnado y se va introduciendo su uso en etapas mayores, siendo máximo en alumnado de 14 - 16 años. Fuera de este análisis, han quedado las *tipografías* y el uso de *mayúsculas/minúsculas*. Las *tipografías* serifadas son utilizadas tanto en Educación Primaria y Secundaria. Se reservan para Educación Infantil tipografías no serifadas como por ejemplo, *Arial*, *Calibri*, *Cambria* por su claridad para su lectura. El uso de *mayúsculas* queda circunscrito en Educación Infantil ya que en estos estadios todavía no hay lectoescritura o es muy incipiente.

Tabla 1: Tabla de uso de elementos en función de los estadios psicoevolutivos. R=recomendable, PA=poco adecuado, NR=no recomendable, I=indiferente,NC=No necesario

	E. Infantil	1 ^{er} Ciclo	2 ^o Ciclo	3 ^{er} Ciclo	ESO-Bachillerato
Colores básicos	R	R	PA	I	I
Colores secundarios	NR	R	R	R	R
Sombras	NR	NC	R	R	R
Brillos	NR	NC	R	R	R
Mates	R	NC	NC	NC	NC
Sombreados	NR	PA	R	R	R
Degradados	NR	NC	R	R	R
Tipografías serifadas	NR	PA	R	R	R
Mayúsculas y minúsculas	mayúsculas	minúsculas	minúsculas	minúsculas	minúsculas

5. CONCLUSIONES

Las recomendaciones para los docentes en el diseño de juegos que impliquen cartas, es la utilización de elementos estéticos que estén adaptados a la edad del alumnado. Han quedado recogidas en la tabla 1 una serie de recomendaciones del uso de variables en cada tramo de edad. En las primeras etapas, se recomienda uso de tipografías no serifadas, colores sólidos, simples y poco compuestos. Paulatinamente, se pueden introducir tipografías serifadas (*Times New Roman, Garamond, Courier*) y en los últimos estadios el uso de tipografías complejas, góticas, medievales, fantásticas que aumenta su estética y atractivo para alumnado de E. Secundaria. La presencia de brillos, degradados y sombreados se puede introducir desde E. Primaria aumentando su complejidad que permite siempre ser visualizado correctamente pero manteniendo el interés del alumnado.

La estética en el juego de cartas es un valor importante que permite conectar con el alumnado, manteniendo la atención y compromiso con la tarea de manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo.

REFERENCIAS

- [1] Piaget, J., [*Play, dreams and imitation in childhood*], W W Norton & Co. (1952).
- [2] Piaget, J., [*La formation du symbole chez l'enfant: imitation, jeu et rêve, image et représentation*], Delachaux et Niestlé, Genève (1978).
- [3] DeLoache, J., "Rapid change in the symbolic functioning of very young children," *Science* **238**, 1556–1557 (dec 1987).
- [4] Vygotsky, L. S., "Play and its role in the mental development of the child," *Soviet Psychology* **5**, 6–18 (apr 1967).
- [5] Vygotsky, L. and Cole, M., [*Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*], Harvard University Press (1978).
- [6] Janet W. Astington, Paul L. Harris, D. R. O., ed., [*Developing Theories of Mind*], Cambridge University Press (1988).
- [7] Homer, B. D. and Hayward, E., "Cognitive and representational development in children," in [*Literacy Processes: Cognitive Flexibility in Learning and Teaching*], Cartwright, K., ed., 19–41, Guilford Publications (2008).
- [8] Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R., and Gee, J. P., "Video games and the future of learning," *Phi Delta Kappan* **87**(2), 105–111 (2005).
- [9] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., and Nacke, L., "From game design elements to gamefulness," in [*Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments - MindTrek '11*], ACM Press (2011).

- [10] Plass, J. L., Homer, B. D., and Kinzer, C. K., “Foundations of game-based learning,” *Educational Psychologist* **50**, 258–283 (oct 2015).
- [11] Werbach, K. and Hunter, D., [*For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*], Wharton Digital Press (2012).
- [12] Hunicke, R., LeBlanc, M., and Zubek, R., “Mda: A formal approach to game design and game research,” in [*Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*], **4**(1), 1722 (2004).
- [13] Chou, Y., [*Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*], Packt Publishing Ltd (2019).
- [14] Lucero Baldevenites, E. V., Rodríguez Paz, E., Morales de Francisco, J. M., Melián Melián, A., and Santana Pérez, A. M., “Estética de juegos de mesa en relación a los estadios psicoevolutivos de desarrollo,” in [*IV Congreso Internacional Virtual en Investigación e Innovación Educativa – CIVINEDU 2020*], (2020).

Los juegos de mesa como recurso didáctico para el desarrollo del pensamiento estratégico

Arminda Melián Melián², Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites¹, Elena Rodríguez Paz³, José María Morales de Francisco¹, Águeda María Santana Pérez¹

¹Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

²Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

³CPES Santa Catalina (Institutos Diocesanos), España

RESUMEN

El presente artículo pretende poner de manifiesto la capacidad de los juegos de mesa, como recurso didáctico a partir del 2º ciclo de Educación Primaria, para desarrollar en los estudiantes el pensamiento estratégico. Será a partir de estas edades cuando a nivel de estadios psicoevolutivos el alumnado sea capaz de utilizar las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y los objetos de su ambiente y por tanto se encuentren capacitados para poder resolver situaciones a nivel lógico. Por su parte, fomentar en el aula el desarrollo del pensamiento estratégico es clave para el alumnado ya que, les permitirá enfrentar situaciones difíciles del presente, con el fin de estar preparados ante el futuro, desarrollando en ellos la creatividad necesaria para manejarse en la vida.

Se ha llevado a cabo un estudio sobre 291 juegos de mesa de edad recomendada desde los 3 a los 18 años que revela que a partir del 2º Ciclo de Educación Primaria el objetivo que más se pretende promover en los jugadores es el de desarrollar el pensamiento estratégico. Observándose una presencia de este objetivo en los juegos de mesa significativamente mayor al resto de objetivos analizados. Es por ello, que podríamos asegurar que utilizando como recurso didáctico los juegos de mesa a partir del 2º ciclo de Educación Primaria, fomentaríamos con ello el desarrollo del pensamiento estratégico en el alumnado.

Palabras clave: recurso didáctico, juego de mesa, pensamiento estratégico, estadios psicoevolutivos, aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

Las últimas metodologías de aprendizaje centrado en el alumnado, reconocen la crucial importancia de las emociones en el proceso cognitivo. Apuntan hacia el hecho de que el estudiante encuentre el mayor apoyo posible de la comunidad educativa en su proceso de desarrollo emocional a través de todo un crisol de recursos que alberguen como principal pilar el estímulo de la motivación en los estudiantes¹.

El aprendizaje no debe ser únicamente memorizar conceptos, sino que éste debe darse dentro de un entorno que estimule a los niños y a las niñas a construir su propio conocimiento con el apoyo del profesorado quien deja de ser el dueño de los conceptos para convertirse en una guía y apoyo en la creación del nuevo aprendizaje². Es por ello, que podemos afirmar que el juego se convierte en un magnífico aliado y recurso didáctico para el docente. Por tanto, la diversión en las clases debería ser un objetivo docente, puesto que la actividad lúdica es atractiva y motivadora, captando la atención del

alumnado hacia la materia. A través del juego, los docentes dejan de ser el centro de la clase, los “sabios”, para pasar a ser meros facilitadores-conductores del proceso de enseñanza-aprendizaje, además de potenciar con su uso el trabajo en pequeños grupos o parejas³. A su vez, los juegos requieren de la comunicación y provocan y activan los mecanismos de aprendizaje. La clase se impregna de un ambiente lúdico y permite a cada estudiante desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje. Así pues, los juegos de mesa en concreto, cobran relevancia en el aula por su facilidad de uso en pequeños grupos.

Por todo ello, el juego como facilitador del aprendizaje en la educación, ha suscitado interés por su uso educativo siendo un recurso clave el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). De este modo, cada vez es más común hablar de gamificación en el ámbito educativo por los beneficios que se observan en los procesos de enseñanza-aprendizaje. “Gamificar” no se considera diseñar juegos, es basarse en el poder de éstos para motivar a las personas, captar su atención, involucrarlas en una actividad e incluso influir en su comportamiento⁴.

Dando un paso más observamos que el juego, además de ser un recurso didáctico por lo motivante e innovador que pueda resultar para docentes y alumnado, es capaz de desarrollar en los estudiantes determinadas capacidades imprescindibles para su desarrollo ulterior. Puede afirmarse que es en el juego donde el niño o el adulto, como individuos, son capaces de ser creativos y de usar el total de su personalidad y sólo, al ser creativo, el individuo se descubre a sí mismo⁵. Es por ello, que el juego de mesa toma especial relevancia, puesto que el objetivo prioritario que se pretende suscitar en las edades correspondientes al 2º Ciclo de Educación Primaria, es el desarrollo del pensamiento estratégico.

Por otro lado, podemos definir pensamiento estratégico como el pensamiento que está dirigido a la creatividad, imaginación, la búsqueda de alternativas innovadoras; pero con realismo, como potenciación de lo posible, enmarcado dentro de un proyecto de construcción intencional de la realidad⁶. Podría decirse que el pensamiento estratégico es un estado de conciencia el cual permite hacer frente a situaciones difíciles del presente, con el fin de estar preparado ante el futuro. Además, se define la creatividad estratégica como la facultad que surge del ingenio del pensar, ya sea en forma individual o colectiva, que permite generar resultados originales, inducir algo nuevo o crear a partir de nada⁷. Encontrándonos con dos líneas de manifestaciones centrales del pensar estratégico.

Por un lado, la línea de la creatividad estratégica innata. En donde la expresión creativa, se produce a partir de condiciones innatas.

Y por otro, la línea de la creatividad estratégica desarrollada: la capacidad de llegar a soluciones estratégicas creativas a partir de modelos de desarrollo (aun cuando se entienden limitados).

La segunda línea que se plantea, abre la posibilidad a la necesidad de desarrollar este tipo de pensamiento en el aula, puesto que, aunque algunos estudiantes sean capaces de una manera innata de desarrollarlos, los que no, tendrían la oportunidad de hacerlo si se les ofreciera los materiales, recursos y acompañamiento necesario durante su desarrollo. Es aquí donde toma mayor relevancia este estudio donde observamos que la gran mayoría de juegos estudiados pretenden promover en el jugador el desarrollo del pensamiento estratégico lo que nos hace deducir que utilizando los juegos de mesa en el aula a partir

de los 8 años de edad del alumnado estaremos contribuyendo a desarrollar en ellos, el pensamiento estratégico.

En el estudio⁸ realizado en colegios de Tenerife en el que participaron 170 estudiantes de entre seis y dieciséis años. Se comprobó que los escolares que intervinieron en un programa de ajedrez semanal durante el curso académico obtuvieron mejoras, tanto cognitiva como conductuales, respecto a otros alumnos que jugaron al fútbol o al baloncesto como actividades extraescolares. Las mejoras cognitivas se constataron en pruebas de atención, autocontrol, organización perceptiva, rapidez, planificación y previsión, mientras que las mejoras conductuales se vieron reflejadas en las relaciones con los demás, la capacidad para afrontar los problemas o la satisfacción mostrada ante los estudios.

Teniendo en cuenta este estudio y las orientaciones de la Unión Europea que insiste en la adquisición de unas competencias clave para que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional, se concretan ocho competencias básicas⁹ en el ámbito educativo. Estas competencias básicas pueden definirse como un conjunto de capacidades o aptitudes, conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que permiten a la persona desenvolverse con un nivel de calidad satisfactorio, en los distintos ámbitos en los que desarrolla su vida¹⁰. Es por todo ello, que los juegos de mesa podrían incluirse, como hemos visto en el estudio anteriormente citado, como actividades extraescolares, aunque también tendrían cabida dentro del currículo oficial puesto que, podría decirse que el pensamiento estratégico está íntimamente relacionado con las siguientes competencias: competencia matemática, competencia social y cívica, competencia para aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal. Esto pone de manifiesto, que el aprendizaje basado en juegos de mesa, podría incluirse de una manera semanal dentro del programa de asignaturas como matemáticas, ciencias sociales y todas aquellas que pretendan desarrollar las competencias relacionadas con el pensamiento estratégico, con el fin de conseguir unos resultados visibles.

2. METODOLOGÍA

El objetivo del estudio es evidenciar que, a partir del 2º Ciclo de Educación Primaria, los juegos de mesa son una herramienta didáctica, eficaz para el desarrollo del pensamiento estratégico. Para el estudio se han analizado un total de 291 juegos de mesa de distintas edades y temáticas. Se clasifican los siguientes objetivos del juego (diversión, desarrollo del pensamiento estratégico, funciones ejecutivas, memoria, cooperativo, lógica-pensamiento matemático, otros). Por rango de edades, divididos en niveles educativos: Educación Infantil (3-5 años); Educación Primaria 1º Ciclo (6-8 años); 2º Ciclo (8-10 años); 3º Ciclo (10-12 años) y 1-2º Ciclo ESO (12-14 años) y ESO - Bachillerato (14-16 años).

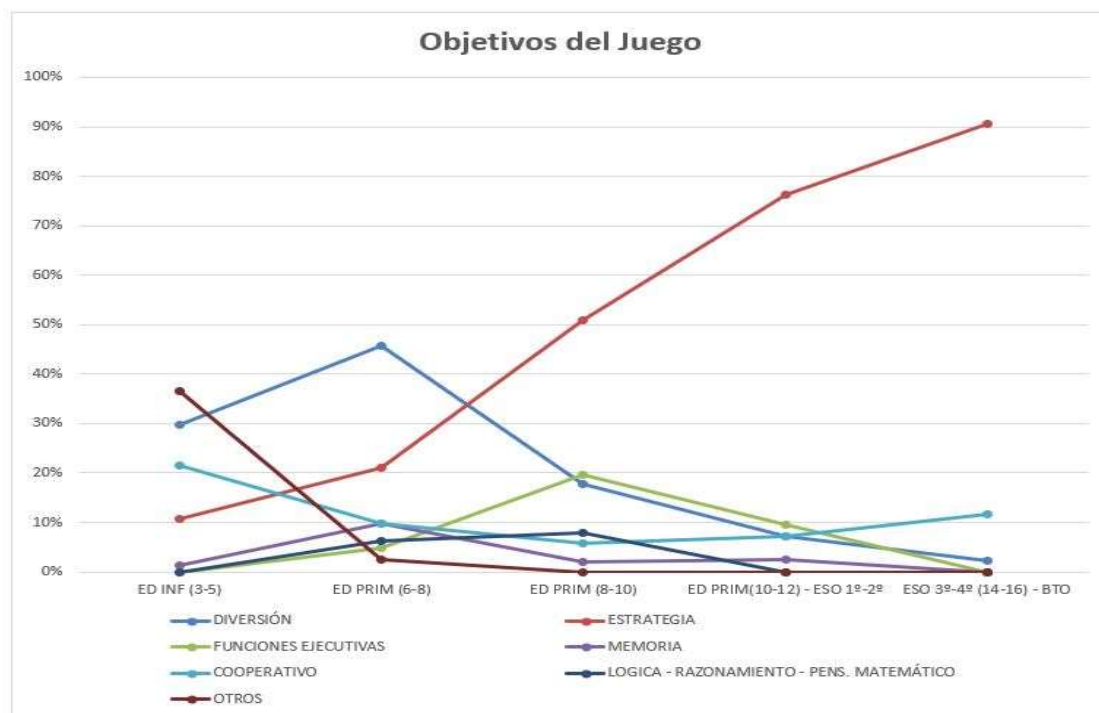


Figura 1. Evolución de los distintos objetivos a lo largo del tiempo.

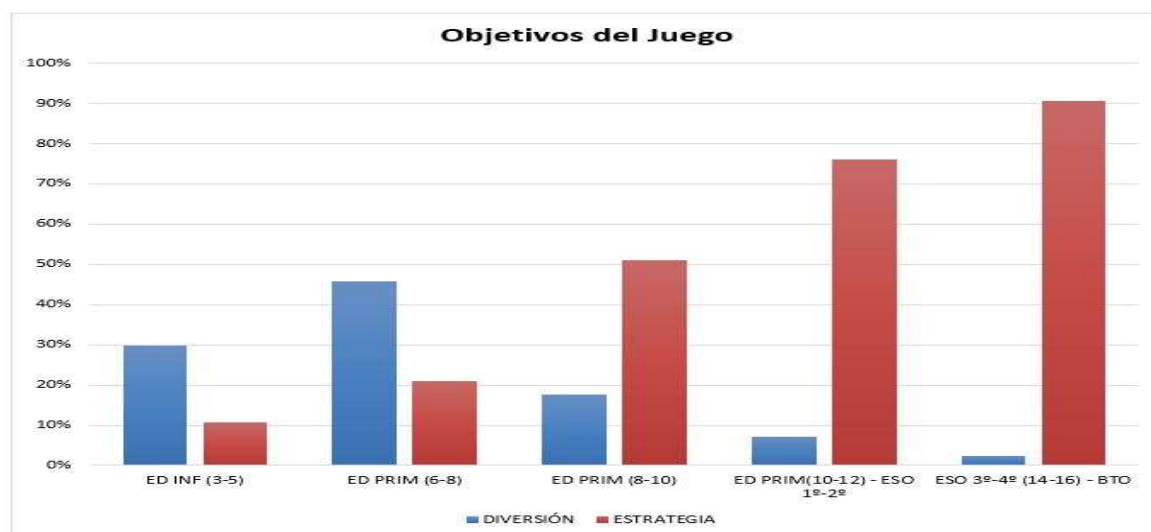


Figura 2. Evolución de los objetivos: diversión y pensamiento estratégico según etapas educativas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto en la figura 1 como en la figura 2, se observa que en los resultados de la categoría Diversión, hay correlación negativa con la edad. A mayor edad, menos se busca este objetivo en sí mismo. Sin embargo, respecto a la categoría Estrategia-Desarrollo del pensamiento estratégico, hay correlación positiva de una manera significativa a partir del 2º ciclo de Educación Primaria. La categoría Funciones Ejecutivas tiene correlación positiva hasta el 2º ciclo de Educación Primaria y a partir de este curso, dicho objetivo

desciende de una manera significativa. El objetivo Memoria tiene correlación positiva hasta el 1º Ciclo de Educación Primaria, y va perdiendo su presencia en edades más tardías. Por su parte, la búsqueda del objetivo Cooperación tienen una correlación positiva en la etapa E. Infantil a Primaria, para luego experimentar un descenso en los últimos cursos de Primaria y los primeros de la ESO y posteriormente una correlación positiva en 3º y 4º de la ESO y 1º y 2º de Bachillerato sin llegar a las cotas encontradas en Infantil. Por otro lado, los juegos que ofrecen como objetivo Lógica-razonamiento-pensamiento matemático tiene una correlación positiva hasta el 2º ciclo de Primaria produciéndose un descenso a partir de este curso. Por último, otro tipo de objetivos que se pretende, como desarrollo psicomotor, coordinación del esquema corporal, aprendizaje sobre plantas medicinales, normas, medio ambiente, desarrollo de la comunicación, etc., toma mayor relevancia en los cursos de Infantil para luego experimentar una correlación negativa en el resto de cursos analizados.

4. CONCLUSIÓN

Se concluye que, entre los objetivos que los juegos de mesa pretenden desarrollar en sus jugadores, se observa significativamente que el objetivo con mayor correlación positiva con respecto a la edad (a partir del 2º ciclo de Educación Primaria hasta Bachillerato) es el desarrollo del pensamiento estratégico. Siendo esta evidencia concluyente para afirmar que para desarrollar el pensamiento estratégico en los alumnos de 2º Ciclo de Educación Primaria hasta el 1º y 2º de Bachillerato nos serviría como material didáctico los juegos de mesa.

REFERENCIAS

- [1] Moreno, A. E., Rodríguez, J. V. R. and Rodríguez I. R. “La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes”. *Cuaderno de pedagogía universitaria* 15(29):3-11. (2018).
- [2] López, N. y Bautista, J. [*El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad*]. (2002): http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/04/04-articulos/miscelanea/pdf_4/03.PDF.
- [3] Chacón, P. “El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo crearlo en el aula?” *Nueva aula abierta*. 16(5):1-8 (2008).
- [4] Kim, B. “Understanding gamification”. *Library technology reports*, v. 51, n. 2. (2015). <https://doi.org/10.5860/ltr.51n2>.
- [5] Abram, J. “Donald Woods Winnicott (1896–1971): a brief introduction”. *The International Journal of Psychoanalysis*. 89(6) :1189-1217. (2008).
- [6] Arellano, D. “Gestión estratégica para el sector público”. (2004): <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13314206>.
- [7] Garrido, F. [*Pensamiento Estratégico. La estrategia como centro neurálgico de la empresa*]. Ediciones Deusto. Barcelona España. (2007).
- [8] Aciego, R. “The benefits of chess for the intellectual and social-emotional enrichment in schoolchildren”. *The Spanish journal of psychology*. 15(2): 551-559. (2012).
- [9] Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (B.O.E. nº 106 de 4 de mayo).
- [10] Casanova, Mª A. and Alzina, RB. "La evaluación de las competencias básicas." *Revista nº 1* (2012).

The Role of Educational Innovation at University Context: A Pedagogical Experience by Using Gamification

El Papel de la Innovación Educativa en el Contexto Universitario: Una Experiencia Pedagógica a través de la Gamificación

M. Carmen Blanco-Arana^{*a}, Francisco Salazar-Picó^b, Francisco Salguero-Caparrós^c

^aDepartamento de Economía Aplicada, c.blancoarana@uma.es; ^{b,c}Departamento de Economía y
Administración de Empresas, bfrasapi@uma.es; cfsalguero@uma.es
Universidad de Málaga

ABSTRACT

Los recientes cambios que se están produciendo en el contexto universitario a nivel internacional conllevan importantes retos a la hora de adoptar metodologías activas que fomenten el interés y la participación del alumnado. El objetivo de este trabajo es introducir juegos educativos como herramientas que permiten mejorar la motivación, dinamizar los contenidos, fomentar una evaluación formativa, y facilitar a los docentes información sobre la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se desarrolla un banco de materiales didácticos, para 21 asignaturas, que se implementa a través de Apps en *smartphones* con el fin de otorgar puntuaciones al alumnado, a través de la herramienta de gamificación online *Kahoot!* La evaluación y seguimiento de esta investigación se implementa, primeramente, midiendo las diferencias en el rendimiento final en función de su participación y resultados en los juegos; en segundo lugar, mediante un cuestionario de satisfacción para conocer la opinión del alumnado; y, por último, abriendo la posibilidad de mejorar la programación de las asignaturas a partir de la reflexión sobre las metodologías activas, las TIC y la optimización de la gamificación en el ámbito universitario. Las principales conclusiones del estudio sostienen que, mediante esta iniciativa realizada en la Universidad de Málaga, la motivación e interés tanto del alumnado como de los docentes ha aumentado de forma significativa el dinamismo de las clases favoreciendo la participación activa y reduciendo el absentismo. Igualmente, ha permitido a los docentes conocer el grado de adquisición de las distintas competencias para detectar conocimientos que no fueron asimilados correctamente.

Palabras Clave: Gamificación, juegos educativos universitarios, investigación de innovación; *Kahoot!*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la enseñanza superior, al igual que otros ámbitos de la educación, cuenta con dos tipos de métodos: los tradicionales y los que hacen uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Como es sabido, en el modelo clásico de enseñanza prioriza la lección magistral, en la cual el profesor presenta los contenidos de la materia al alumnado de forma unidireccional, a través de una exposición coherente y completa de la materia, facilitando de esta manera el aprendizaje del alumnado. Si bien, los avances que se han ido produciendo en los últimos años en el mundo de la tecnología ha supuesto una gran revolución en las nuevas tendencias educativas que integran metodologías activas y participativas donde los estudiantes adquieren una postura dinámica en su aprendizaje.

En este contexto, en los últimos años, ha habido un interés creciente en aplicar la gamificación en la Educación Superior. El término fue acuñado por primera vez por Pelling en 2002 para referirse a la adaptación del juego en la educación [1]. Desde entonces como resultado de la transformación educativa impulsada en gran medida por las TIC, la integración de las mecánicas de juego en el aula se ha utilizado como estrategia para motivar el aprendizaje, potenciando el proceso de enseñanza en el aula [2], [3], [4], [5]. Esta se puede definir como la aplicación de elementos de diseño de juegos a las actividades de aprendizaje. Así los métodos de gamificación adaptan la mecánica de los juegos a los entornos educativos para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este contexto, de acuerdo con [6], la implementación de programas de aprendizaje a través de métodos innovadores, en línea, representan una forma de facilitar la implementación generalizada de intervenciones en una comunidad de manera factible, financiera y logísticamente, que los tradicionales métodos presenciales.

Por tanto, en el contexto universitario, se ve la gamificación como una oportunidad para motivar, mejorar dinámicas de grupo, atención, crítica reflexiva y aprendizaje significativo de los estudiantes [7]. Además, dentro de las ventajas que aporta al rol docente se encuentran mejorar y motivar el aprendizaje usando diferentes dinámicas [8], [9], entre otros.

De esta manera, en el contexto de la gamificación, *Kahoot!* es un sistema de respuesta de estudiantes basado en juegos el que el aula se transforma temporalmente en un programa de juegos donde el profesor es el presentador del programa y los estudiantes son los concursantes [10]. Así, en este contexto, la utilización de herramientas tipo *Kahoot!* y/o similares [11] podría ayudar a aumentar la motivación del alumnado, incrementando el nivel de interacción entre los profesores y el alumnado. Al mismo tiempo se contribuye a una mejor adquisición de conocimientos, permitiendo revisar y reforzar los conceptos básicos a lo largo del curso.

En este contexto educativo, en el año académico 2019-2021, se lanzó el Proyecto de Innovación Educativa (PIE19/150), financiado por la Universidad de Málaga (UMA) titulado “Gamificación educativa: estimulación y fortalecimiento de la docencia universitaria a través de juegos”, con el objetivo principal de investigar la influencia de la aplicación *Kahoot!* como herramienta que fomenta la participación y asistencia de los estudiantes a las sesiones teóricas y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021 en diversas asignaturas que se estudian en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y en la Facultad de Ingenieros Industriales de la UMA.

Así, el principal objetivo de esta investigación, asociada al PIE19/50, radica en fomentar y mejorar la utilización de herramientas de gamificación basadas en metodologías activas en la docencia universitaria. Por tanto, con la aplicación de esta técnica se busca: por un lado, mejorar la motivación e interés tanto de los alumnos como de los docentes, mediante metodologías que aumentan el dinamismo de las clases favoreciendo la participación activa y reduciendo el absentismo; por otra parte, fomentar la capacidad de aprendizaje y el proceso de enseñanza usando el juego para familiarizar a los alumnos con la aplicación de los conceptos, los instrumentos y la metodología aprendidas en las asignaturas. Con ello se persiguen incentivar el trabajo continuo por parte de los estudiantes y favorecer el asentamiento de conceptos durante todo el cuatrimestre rompiendo la mala praxis del “efecto examen final”; y, por último, ayudar a los docentes universitarios a evaluar el grado de adquisición de las distintas competencias con la puesta en marcha de herramientas para detectar conocimientos que no han sido asimilados correctamente (tanto para los profesores como para los alumnos) y dar la oportunidad de reforzar los aspectos que se consideren necesarios.

En particular los objetivos específicos son:

- Desarrollar un banco de materiales, que sirva para evaluar los conceptos y competencias fundamentales de cada asignatura, a través de la plataforma *Kahoot!*. Dichos materiales se elaborarán tanto en español como en inglés en aquellas asignaturas que se imparten en ambos idiomas.
- Promover la agilidad mental y la toma de decisiones del alumnado en un entorno diferente y con la presión de un tiempo limitado, reforzando importantes competencias transversales de los programas formativos.
- Generar un *feedback* directo entre el profesorado y el alumnado, abriendo un debate posterior a cada pregunta y cada partida del juego sobre lo que se ha acertado y, sobre todo, sobre lo que se ha fallado y por qué.
- Proporcionar a los alumnos una autoevaluación de su grado de dominio de las materias y una motivación extra a través del juego que genere proceso de solidaridad y competencia entre compañeros.
- Experimentar las posibles diferencias entre las asignaturas que otorgan un peso a esta actividad, aunque sea simbólico, en la nota final de la asignatura y las que no.
- Identificar el nivel del alumnado en el día a día lo que permite adaptar a las necesidades el ritmo de implantación del temario.
- Analizar la relación existente entre los resultados en las diferentes partidas del juego (conocer el nivel inicial del alumnado antes de cursar la asignatura y al finalizar temas o bloques temáticos) con las notas finales obtenidas por los mismos.
- Evaluar las diferencias existentes en la implementación de herramientas de gamificación entre ramas de conocimiento, asignaturas, cursos de grado y posgrado, docencia en español y en inglés, posible brecha de género, etc.

Así, para evaluar tales objetivos nos centramos en diferentes materias de 8 titulaciones de grado y en 3 programas de posgrado. En total estarán implicadas, inicialmente, en el trabajo, 21 asignaturas de diferentes cursos de grado, de posgrado y con docencia tanto en español como en inglés. Entre los diferentes grupos se estima que entre 600 y 800 alumnos participen en el proyecto durante sus dos cursos de ejecución. La tabla 1 resume, de forma esquemática, el ámbito de actuación de la investigación.

Tabla 1. Ámbito de actuación del trabajo

	RAMA DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS	RAMA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
<i>Grado</i>	Grado en Administración y Dirección de Empresas ✓ Dirección de Empresas ✓ Control Estratégico y de Gestión	Grado en Ingeniería de Organización Industrial ✓ Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales ✓ Métodos Cuantitativas de Investigación Operativa ✓ Sistemas de Información ✓ Programación y Control de la Producción ✓ Sistemas de Gestión del Mantenimiento
	Grado en Administración y Dirección de Empresas + Grado en Derecho ✓ Derecho internacional público ✓ Derecho Mercantil I ✓ Derecho Mercantil II ✓ Control Estratégico y de Gestión	
	Grado en Derecho ✓ Derecho comunitario ✓ Derecho Mercantil I	
	Grado en Económicas + Grado en Administración y Dirección de Empresas ✓ Dirección de Empresas	
	Grado en Finanzas y Contabilidad ✓ Sistema Financiero I	
	Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos ✓ Métodos y Técnicas de Investigación Social ✓ Organización del trabajo	
<i>Posgrado</i>	Máster en Sociología Aplicada ✓ Fundamentos de sociología aplicada	Máster en Ingeniería Industrial ✓ Sistemas Integrados de Fabricación
	Máster en finanzas, Banca y Seguros ✓ Mercados e Instituciones Financieras	

El texto se estructura de la siguiente manera: después de poner en contexto la temática y objetivos en la introducción, en la sección segunda se hace una revisión de la literatura existente. A continuación, se detalla la metodología y sus principales características. La sección cuarta está dedicada a exponer los resultados del estudio. Por último, se termina por presentar una serie de conclusiones y consideraciones finales extraídas del presente estudio.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El campo de la gamificación en la educación superior está siendo ampliamente estudiado en los últimos años. Las principales conclusiones son homogéneas en el sentido de que el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para incrementar la motivación de los estudiantes [10], [12], [13]; entre otros.

[10] Usó *Kahoot!* en la enseñanza en el aula en la Universidad Noruega. Los resultados mostraron que los estudiantes que hicieron el *Kahoot!* (prueba basada en el juego) aprendieron un 22% más que los estudiantes que hicieron pruebas en papel y los estudiantes que usaron *Kahoot!* estaban un 25% más motivados por la prueba en comparación con la prueba en papel.

[14] Realizó evaluaciones de los estudiantes en Noruega confirmando que el uso de múltiples métodos de aprendizaje y, en particular, los juegos en clase tales como *Kahoot!*, era beneficioso y contribuyó a una experiencia de aprendizaje significativa.

[15] Examinaron los beneficios y limitaciones relacionadas con el aprendizaje de lenguas extranjeras basado en juegos tipo *Kahoot!*. Las principales conclusiones mostraron que este enfoque produjo una mayor motivación y un mayor compromiso para el alumnado. Sin embargo, hubo una falta de concentración de los estudiantes en la adquisición y el aprendizaje del vocabulario.

[12] Encuentran que las actividades gamificadas con la aplicación *Kahoot!*, aunque estadísticamente no significativas, tuvieron un impacto más positivo en el rendimiento académico y la participación de los estudiantes en comparación con los otros grupos. Los participantes del estudio incluyeron 97 profesores en formación en la Facultad de Educación de la Universidad de Adiyaman durante el año académico 2017-2018¹. Los hallazgos del estudio cuantitativo, basados en MANOVA de diseño mixto, sugirieron que la gamificación afectó el rendimiento académico y la participación de los estudiantes en el curso de métodos de investigación científica.

[13] Resumen los principales estudios sobre los efectos del uso de *Kahoot!*, en particular, analiza 93 estudios de diferentes países y encuentra que *Kahoot!* tienen un efecto positivo en el rendimiento del aprendizaje, la dinámica del aula, las actitudes de los estudiantes y profesores y la ansiedad de los estudiantes. Sin embargo, también hay estudios donde *Kahoot!* tiene poco o ningún efecto.

En este contexto, nuestro principal objetivo es aportar evidencia empírica sobre la influencia de la aplicación *Kahoot!* como herramienta que fomenta la participación y asistencia de los estudiantes a las sesiones teóricas y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario, mejorando la motivación e interés tanto de los alumnos como de los docentes y fomentando la capacidad de aprendizaje y el proceso de enseñanza a través de juego para incentivar el trabajo continuo por parte de los estudiantes y favorecer el asentamiento de conocimientos adquiridos por el alumnado, a través de una experiencia pedagógica implementada durante el curso 2019-2020².

3. METODOLOGÍA

La gamificación es un gran desafío para la educación en un contexto Universitario. Dentro de las técnicas educativa, TIC *Kahoot!* se trata de una metodología activa ampliamente reconocida [13]. La razón de la elección de la aplicación, *Kahoot!*, es debido a que se trata de una herramienta con versión gratuita disponible. Asimismo, proporciona una retroalimentación inmediata lo que en sí mismo estimula la motivación y el interés de los alumnos. Esta herramienta permite cambiar los cuestionarios después de la retroalimentación, la adición del límite de tiempo para responder cada pregunta, la lista de respuestas e incluso la incorporación de fotografías o videos. Pero, la principal virtud que aporta *Kahoot!* es que mediante el uso de esta herramienta de gamificación los docentes obtenemos en tiempo real una evaluación del progreso de los estudiantes.

La gamificación implica el uso de las mecánicas de los juegos para resolver problemas. Estas mecánicas suelen consistir en la creación de diferentes bloques en los juegos mediante niveles o puntos. Así, gracias a un sistema de recompensas o premios que se obtiene al superar cada nivel, está demostrado que en este proceso se liberan una serie de neurotransmisores que provocan orgullo y satisfacción, favoreciendo el aprendizaje [16].

La esencia de la gamificación es, por supuesto, el juego. Pero, ¿qué es un juego? Dar una definición completa no es fácil, tal y como señalan los especialistas en pedagogía [17]. No obstante, sí existe cierto acuerdo a la hora de identificar sus tres elementos esenciales, sobre los que se ha asentado el diseño de esta investigación:

¹ De manera similar, se pretende implementar durante el curso 2020-2021.

- 1) La creación de un conflicto artificial: implica que los jugadores deben superar una serie de obstáculos no reales y con la posibilidad de cometer fallos. Alejarse de la realidad, de sus variables y de sus prejuicios permite llegar a un nivel de abstracción superior y de manejar los niveles de dificultad. En nuestro caso se llega a este entorno artificial aprovechando el potencial de las tecnologías mediante el uso de los Smartphone de los propios alumnos.
- 2) La existencia de unas reglas: ayudan a definir las dimensiones del juego en cuestión. En ellas se establece la manera de conseguir los objetivos, y pueden ser permanentes o evolucionar según cada nivel de dificultad que vaya superando el jugador. El uso del *Kahoot!* en el aula implica algunas reglas fundamentales: registro del alumno, un tiempo limitado para dar las respuestas, etc.
- 3) Obtener un resultado cuantificable. La posibilidad de que el sistema del juego proporcione resultados o un indicador de progreso (*feedback*) motiva al jugador a mejorar sus marcas o actuar como una llamada de atención ante su situación en relación con el progreso de la materia impartida. En nuestro caso el sistema permite otorgar los resultados tras cada pregunta, pudiendo el profesor explicar, corregir y reforzar al estudiante en tiempo real durante el progreso del juego y, también, al final del mismo para otorgar una visión general.

El enfoque metodológico adoptado en este trabajo se basa en la aplicación de la herramienta *Kahoot!*. Por tanto, esta metodología utiliza 2 fuentes de datos: por un lado, los resultados del *Kahoot!* (inicial y final), que pretenden analizar la evolución del alumnado en las diferentes materias. Y, por otro lado, se efectúa un cuestionario de opinión y satisfacción como herramienta de recogida de información de los alumnos que participan en el proyecto como elemento esencial para la evaluación del mismo. De esta manera, el diseño de la metodología docente llevada a cabo comenzó con la realización de una guía de uso de la herramienta *Kahoot!*, cuyo fin es el unificar el procedimiento a seguir por parte de los profesores participantes. Posteriormente, se continuó con el desarrollo de un banco de materiales didácticos en varias asignaturas relacionadas con el ámbito de la economía e ingeniería. Estos materiales se implementan a través de *Apps* en *smartphones* con el fin de otorgar puntuaciones a los alumnos. Todo esto mediante el uso de la herramienta de gamificación online *Kahoot!*.

Por tanto, en relación a la puesta es práctica del *Kahoot!* inicial y final, durante la primera sesión de clase cada profesor explica el funcionamiento del *Kahoot!* a los alumnos, debiéndose estos registrar como usuarios en Kahoot.it. Las sesiones de aplicación de los *Kahoot!* a realizar se distribuyen del siguiente modo³:

a) Un *Kahoot!* inicial durante las primeras semanas sobre los contenidos de toda la asignatura con el objetivo de conocer el nivel previo de conocimientos. El número de preguntas dependerá de la asignatura, aproximadamente entre 8 y 12 preguntas.

b) *Kahoot!* final, en el que se repiten las mismas preguntas que en el inicial, exactamente las mismas para poder valorar el grado de aprendizaje o dominio. Esto se aconseja hacerlo el último día de clase o en una sesión de repaso previa al examen (lo cual fomenta la asistencia). Además, en esa sesión de repaso se puede hacer otra de las sesiones intermedias, en algunos casos repasando algunos de los temas que los alumnos pidan o donde tengan más dudas.

Con todo esto, se pretende poder analizar nuestros resultados, analizando la evolución del alumnado del inicio al final, con las mismas preguntas.

En cuanto al cuestionario de evaluación, se efectúa un cuestionario de opinión y satisfacción como herramienta de recogida de información de los alumnos que participan en el proyecto como elemento esencial para la evaluación del mismo. La encuesta se hará a través de la aplicación de *Google Forms* y se pasará el enlace a los alumnos siempre después de haber realizado el examen y antes de subir las notas de la asignatura.

³ Igualmente, se pretende hacer uso de *Kahoot!* intermedios a mitad de la asignatura o por temas, aunque aún no se ha puesto en práctica. En cada caso el profesor puede elegir cuantas sesiones de *Kahoot!* de este tipo va a realizar, lo aconsejable sería realizar un *Kahoot!* intermedio. El número de preguntas aquí será menor, aproximadamente entre 4 y 6 preguntas.

Esto es importante porque buscamos conocer cómo valoran el uso de *Kahoot!* como ayuda de cara al examen que acaban de realizar. Así también se mejora la tasa de participación.

3.1 Características del cuestionario

El cuestionario se dividió en tres partes. Una primera parte se compone de 3 preguntas, la cual tiene como objeto delimitar el perfil del alumno participante. La segunda parte se compone de 6 ítems, el cual busca poder conocer el grado de acuerdo en relación al desarrollo de la asignatura. A continuación, se tiene una tercera parte compuesta por 18 ítems, que trata de dar luz en cuanto al desarrollo de la dinámica de *Kahoot!* entre los participantes.

Los cinco primeros ítems de la segunda parte, así como 16 de los primeros ítems de la tercera parte del cuestionario seguirán la escala Likert ya que esta permite medir el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que se le proponga. De esta forma las respuestas serán del tipo: Totalmente de acuerdo (5), De acuerdo (4), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), En desacuerdo (2) y Totalmente en desacuerdo (1).

Finalmente, se incluyó un espacio al final del documento para que los encuestados pudiesen incluir sus comentarios.

Tabla 2. Número de ítems y contenidos de cada parte del cuestionario

Parte	Contenidos	Preguntas/Secciones	Numero de preguntas o ítems	Total
1	Información general del alumnado	Sexo	1	3 preguntas
		Edad	1	
		Cursas esta asignatura como	1	
2	Sobre la asignatura	El profesor explica con claridad y organiza bien las actividades que se realizan en clase	1	6 ítems
		El contenido de la asignatura es entretenido	1	
		Se utilizan recursos didácticos que facilitan el aprendizaje y la participación en clase	1	
		El grado de dificultad de la asignatura es asequible	1	
		El profesor motiva a los estudiantes para que se interesen por la asignatura	1	
		¿Cuál sería su valoración final de la asignatura?	1	
3	Sobre la dinámica de <i>Kahoot!</i>	En su caso personal, ¿cuál es tu grado de acuerdo respecto a la utilidad de <i>Kahoot!</i> en cada uno de estos aspectos?:	11	18 ítems
		En relación a la propia dinámica del <i>Kahoot!</i> en clase nos gustaría conocer su valoración positiva o negativa de los diferentes aspectos:	5	
		En términos generales, qué valoración le darías al uso de <i>Kahoot!</i> en la asignatura	1	
		¿Te gustaría que se usara el <i>Kahoot!</i> en otras asignaturas?	1	

4. RESULTADOS

Los resultados del estudio provienen de las fuentes de datos mencionadas: Cuestionario de evaluación, *Kahoot!* Inicial, y *Kahoot!* Final. De esta forma, se han recogido datos de 529 alumnos sumando las diferentes asignaturas.

Los resultados medios del cuestionario de evaluación se muestran en la Tabla 3. Así, en términos generales, la información del alumnado participante en este estudio muestra que un 58,22% de los participantes son mujeres, que la media de edad de estos es de 21,87 años y que en un 95% cursan por primera vez las asignaturas analizadas.

Tabla 3. Resultados medios del cuestionario

Parte	Contenidos	Preguntas/Secciones	Media
1	Información general del alumnado	Sexo (Mujer)	58,22%
		Edad	21,87
		Cursas esta asignatura como primera matrícula	95%
2	Sobre la asignatura	El profesor explica con claridad y organiza bien las actividades que se realizan en clase	3,84
		El contenido de la asignatura es entretenido	3,66
		Se utilizan recursos didácticos que facilitan el aprendizaje y la participación en clase	3,90
		El grado de dificultad de la asignatura es asequible	3,39
		El profesor motiva a los estudiantes para que se interesen por la asignatura	3,76
		¿Cuál sería su valoración final de la asignatura?	7,05
3	Sobre la dinámica de <i>Kahoot!</i>	En su caso personal, ¿cuál es tu grado de acuerdo respecto a la utilidad de <i>Kahoot!</i> en cada uno de estos aspectos?:	
		- Me ayudó a preparar el examen final de la asignatura	3,16
		- Me ayudó a elaborar los trabajos prácticos	2,90
		- Aumentó mi motivación personal en relación a la materia	3,50
		- Me sirvió para reforzar los aspectos más difíciles de la materia	3,34
		- Considero que es un método eficaz para identificar dificultad y corregir mis fallos	3,71
		- Me ayuda a conocer mi grado de dominio de la materia en diferentes momentos	3,78
		- Estoy más motivado gracias al <i>feedback</i> que recibo	3,40
		- Mejora mi comprensión de los temas	3,56

	- Es divertido	4,19
	- Es un método eficaz para proporcionar retroalimentación	3,77
	- Fomenta el pensamiento reflexivo	3,50
	En relación a la propia dinámica del <i>Kahoot!</i> en clase nos gustaría conocer su valoración positiva o negativa de los diferentes aspectos:	
	- Competitividad entre compañeros	3,91
	- Dinamismo de la actividad	4,14
	- Contenido abordado en las preguntas	3,93
	- Refuerzo y retención de los contenidos más importantes	3,79
	- Explicaciones del profesor tras cada pregunta	3,92
	En términos generales, qué valoración le darías al uso de <i>Kahoot!</i> en la asignatura	7,39
	¿Te gustaría que se usara el <i>Kahoot!</i> en otras asignaturas?	89,54%

En base a los resultados del cuestionario en la parte segunda en cuanto al desarrollo de la asignatura, es muy destacable la opinión de los estudiantes en cuanto a que están totalmente de acuerdo con los siguientes ítems: se utilizan recursos didácticos que facilitan el aprendizaje y la participación en clase con una media de 3,90, el profesor explica con claridad y organiza bien las actividades que se realizan en clase con una media de 3,84 y el profesor motiva a los estudiantes para que se interesen por la asignatura con una media del 3,76. Igualmente, destaca la valoración final de la asignatura con una media de un 7,05.

En cuanto a la tercera parte del cuestionario, en relación al grado de acuerdo respecto a la utilidad de *Kahoot!*, sobre la utilidad, son destacables los siguientes ítems: es divertido con una media de 4,19, ayuda a conocer mi grado de dominio de la materia en diferentes momentos con una media de 3,78, es un método eficaz para proporcionar retroalimentación con una medida de 3,77 y es un método eficaz para identificar dificultad y corregir mis fallos con una media de 3,71. Asimismo, se valora positivamente por parte del alumnado el dinamismo de la actividad. Igualmente, de este tercer apartado del cuestionario de opinión y satisfacción destaca que hasta un 89,54% de los participantes consideran que les gustaría usar *Kahoot!* en otras asignaturas.

Si bien es cierto que los grupos de estudiantes no son iguales y, por lo tanto, esta comparación puede estar parcialmente sesgada, los resultados obtenidos nos permiten afirmar que esta herramienta es altamente valorada por los estudiantes y ayuda en el proceso de aprendizaje, de manera significativa.

Así, bajo nuestro punto de vista, parece ser que las mejoras en el aprendizaje de los estudiantes se obtuvieron mediante el cambio metodológico realizado en las asignaturas, que convirtió a los estudiantes en un elemento activo del proceso de enseñanza-aprendizaje desde el primer día de enseñanza, y no solo al tomar las pruebas de evaluación final.

Por otra parte, y en base a los resultados obtenidos, se aprecia como el total de respuestas correctas supero el 50% tanto en el *Kahoot!* inicial como en el final y la mejora en la prueba final frente a la inicial supuso un incremento de +24,18%.

Asimismo, la puntuación media obtenida por los alumnos participantes en la prueba final tuvo un incremento de + 3.820 puntos frente a la misma prueba inicial (ver Tabla 4).

Tabla 4. Puntuación media de los participantes

	<i>Kahoot! Inicial</i>	<i>Kahoot! Final</i>
Total respuestas correctas (%)	64,38%	88,57%
Total respuestas incorrectas (%)	55,62%	11,43%
Puntuación media (puntos)	6.322	10.142

Finalmente, del análisis de la evolución de las tres mejores puntuaciones obtenidas en ambas pruebas como se puede observar en la Tabla 5, la evolución ha sido de + 2.969 puntos de media. Estos datos dan muestras de la mejora significativa a lo largo de curso y, por tanto, que se adhieren en el alumnado los conocimientos de las diferentes materias, en términos generales.

Tabla 5. Evolución de las tres mejores puntuaciones obtenidas.

	<i>Kahoot! Inicial</i>	<i>Kahoot! Final</i>
Mejor puntuación	12.405	13.500
Segunda mejor puntuación	9.661	13.352
Tercera mejor puntuación	9.142	13.261

5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo ha sido introducir juegos educativos como herramientas que permiten mejorar la motivación, dinamizar los contenidos, fomentar una evaluación formativa y continua, y poner a disposición de los docentes información a lo largo del curso sobre la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se desarrolla un banco de materiales didácticos, para 21 asignaturas implicadas, que se implementa a través de *Apps* en *smartphones* con el fin de otorgar puntuaciones al alumnado.

La evaluación y seguimiento del trabajo se lleva acabo, en primer lugar, midiendo las diferencias en el rendimiento final en función de su participación y resultados en los juegos; en segundo lugar, mediante un cuestionario de satisfacción para conocer la opinión de los estudiantes; y, por último, abriendo la posibilidad de mejorar la programación de las asignaturas a partir de la reflexión sobre las metodologías activas, las TIC y la optimización de la gamificación en el ámbito universitario.

Las principales conclusiones del estudio sostienen que, a través de esta apuesta pedagógica puesta en práctica en la Universidad de Málaga, la motivación e interés tanto de los alumnos como de los docentes ha aumentado de forma significativa el dinamismo de las clases favoreciendo la participación activa y reduciendo el absentismo. Por otra parte, ha permitido conocer a los docentes universitarios el grado de adquisición de las distintas competencias con la puesta en marcha de esta herramienta para detectar conocimientos que no fueron asimilados correctamente.

Igualmente, durante el curso 2019-2020, se ha podido analizar la relación existente entre los resultados en las diferentes partidas del juego (conocer el nivel inicial de los alumnos antes de cursar la asignatura y al finalizar temas o bloques temáticos) con las notas finales obtenidas por los alumnos, demostrándose una alta correlación entre las notas finales y los resultados del juego.

En este sentido, se constata que, comparando el *Kahoot!* inicial con el final, el porcentaje de respuestas acertadas sobre las materias objeto de estudio mejoran de manera significativa y, por tanto, en términos generales, éstos se adhieren en el alumnado, facilitando el estudio de las diferentes asignaturas.

En definitiva, con esta investigación, vinculada a un proyecto de innovación educativa, se han introducido juegos educativos como herramientas que han permitido: mejorar la motivación, dinamizar los contenidos, fomentar una evaluación formativa y continua, mejorar los conocimientos del alumnado y poner a disposición de los docentes información a lo largo del curso 2019-2020 sobre la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Rodríguez and R. Santiago, “Gamificación: Como Motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula.,” *InnovaciónEdu*, 55 (2015).
- [2] M. Jakubowski, “Gamification in Business and Education – Project of Gamified Course for University Students” (2014).
- [3] K. Werbach and D. Hunter, *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win* (2015).
- [4] V. Marín Díaz, “La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa Educative Gamification. An alternative to creative learning [Internet] Available from: <http://www.uco.es/revistas/index.php/edmetic/article/view/275/274.L>,” *Digit. Educ. Rev.* (June 2015) (2014) [doi:10.1344/DER.2015.27.%P].
- [5] L. Villalustre Martínez and M. E. Del Moral Pérez, “Gamification: Strategies to optimize learning process and the acquisition of skills in university contexts,” *Digit. Educ. Rev.*(27), 13–31 (2015) [doi:10.1344/der.2015.27.13-31].
- [6] A. G. Gavarkovs, W. Blunt, and R. J. Petrella, “A protocol for designing online training to support the implementation of community-based interventions,” *Eval. Program Plann.* **72**, 77–87, Elsevier Ltd (2019) [doi:10.1016/j.evalprogplan.2018.10.013].
- [7] H. A. Oliva, “La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario,” *Real. y Reflexión* **44**, 29–47, *Latin America Journals Online* (2017) [doi:10.5377/tyr.v44i0.3563].
- [8] A. Iosup and D. Epema, “An experience report on using gamification in technical higher education,” in *SIGCSE 2014 - Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, pp. 27–32, Association for Computing Machinery (2014) [doi:10.1145/2538862.2538899].
- [9] R. S. Espinosa, “Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación,” *RIED. Rev. Iberoam. Educ. a Distancia* **19**(2), 27–33 (2016).
- [10] A. I. Wang, “The wear out effect of a game-based student response system,” *Comput. Educ.* **82**, 217–227, Elsevier Ltd (2015) [doi:10.1016/j.compedu.2014.11.004].
- [11] J. R. Jaber et al., “Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria,” *Jornadas Iberoam. Innovación Educ. en el ámbito las TIC*, 225–228 (2016).
- [12] D. Orhan Gökşün and G. Gürsoy, “Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Quizizz,” *Comput. Educ.* **135**, 15–29, Elsevier Ltd (2019) [doi:10.1016/j.compedu.2019.02.015].
- [13] A. I. Wang and R. Tahir, “The effect of using Kahoot! for learning – A literature review,” *Comput. Educ.* **149**, 103818, Elsevier Ltd (2020) [doi:10.1016/j.compedu.2020.103818].
- [14] B. A. Hussein, “A blended learning approach to teaching project management: A model for active participation and involvement: Insights from norway,” *Educ. Sci.* **5**(2), 104–125, MDPI AG (2015) [doi:10.3390/educsci5020104].
- [15] B. Klimova and J. Kacetl, “Computer game-based foreign language learning: Its benefits and limitations,” in *Communications in Computer and Information Science* **843**, pp. 26–34, Springer Verlag (2018) [doi:10.1007/978-981-13-0008-0_3].
- [16] J. McGonigal, *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*, in *Choice Reviews Online* **49**(11), P. Group, Ed. (2011) [doi:10.5860/choice.49-6095].
- [17] K. Kapp, *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer / Request PDF, Pfeiffer, Ed. (2012).

Experiencia de *Escape Room* de Fisiología

María-Isabel Jiménez-Serranía*^a, Noemí Yubero Postigo^a, Sonia M. Gallego Sandín^a, Inmaculada Fierro Lorenzo^a, Eduardo Miguel Velado^a, Raquel Martínez Sinovas^a.

^aDepartamento de Ciencias de la Salud. Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC).
C/Padre Julio Chevalier, 2, 47012. Valladolid (España).

RESUMEN

Objetivo. El presente proyecto ha evaluado la aplicación de la actividad de gamificación *Escape Room* como técnica para aumentar la dinamización y participación activa del alumnado en su formación en Fisiología dentro de un entorno de trabajo cooperativo, así como su percepción y evaluación indirecta de los conocimientos teóricos mediante su aplicación en un aprendizaje basado en resolución de problemas.

Material y método. Se ha planificado y aplicado un *Escape Room* en estudiantes de Grados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD) y Terapia ocupacional (TO) que cursan la asignatura transversal de Fisiología ambientado en un laboratorio experimental. Se planificó una estrategia no lineal y competitiva enfrentando a dos grupos de alumnos en espacios separados. Se realizó una encuesta de satisfacción al alumnado al término de la prueba.

Resultados. El número total de participantes que realizó la actividad fue de 87. La implicación y el grado de satisfacción de los alumnos con la actividad fue muy elevado.

En términos generales, el 60,8% del alumnado consideró esta actividad ‘muy divertida’ (5 puntos sobre 5), el 75,9% tuvo sensaciones positivas al realizarla, el 86,1% considera ‘haber aprendido algo’, el 87,3% recomendaría a sus compañeros realizar esta actividad y al 87,3% le gustaría repetir esta actividad con otras asignaturas o contenidos.

Conclusiones. La técnica de gamificación *Escape Room* en Fisiología ha demostrado aumentar el interés y motivación por la materia, poniendo de manifiesto puntos fuertes y débiles en su conocimiento aplicado y promoviendo la formación y cooperación en grupo.

Keywords: gamificación, sistemas fisiológicos, motivación.

1. INTRODUCCION

Es un hecho evidente que algunas asignaturas básicas en la formación de cualquier profesional de Ciencias de la Salud resulten de bajo interés para el alumnado, bien por falta de conocimientos previos o bien por falta de visión de aplicación en su futura profesión. Sin embargo, los conocimientos de Fisiología actúan de base sólida para ejercer su futuro trabajo de forma profesional con conocimiento profundo del funcionamiento del organismo, desde el nivel de órganos y sistemas hasta el funcionamiento celular y molecular, por lo que dominar esta materia es clave para convertirse en un buen profesional [1,2].

A su vez, la participación activa y colaboración grupal en los primeros cursos está afectada por muchos factores entre los que destacan las capacidades de adaptación al nuevo entorno de aprendizaje y de interacción con nuevos compañeros que en ocasiones puede resultar difícil por falta de motivación para relacionarse [3,4].

*ijimenez@uemc.es; Tel: 983001000 Ext. 22301.

Esta situación nos impulsó a plantear una actividad de gamificación que consiguiese dinamizar los contenidos de una asignatura eminentemente teórica como es Fisiología, especialmente teniendo en cuenta que el juego se utiliza como base del aprendizaje por las sociedades desde hace siglos, adaptándolo actualmente a los de mesa, roll y a posteriori videojuegos [5]. En este trabajo se plantea promover la participación de los estudiantes y ‘crear equipo’ mediante el trabajo cooperativo y competitivo.

De entre las múltiples actividades de gamificación utilizadas en el ámbito académico, consideramos que la modalidad de *Escape Room* (también denominado *Breakout Edu* [6] en su ámbito de aplicación en la enseñanza) era la más adecuada. Esta estrategia permite aumentar la motivación intrínseca a través de la inmersión mental en una ‘experiencia de flujo’ satisfactoria, desarrollar competencias de aprendizaje basado en problemas permitiendo aplicación práctica de la teoría, así como estimular la participación y colaboración grupal [7, 8]. Su aplicación como estrategia de enseñanza superior en Ciencias de la Salud ya ha demostrado resultados positivos [9].

En el ámbito universitario, también existen estudios en los que este tipo de técnicas demostraron reducir el estrés del alumnado hacia los contenidos, incrementaban la motivación y el compromiso con la asignatura, permitían la identificación de las habilidades de los estudiantes y mejoraban la adquisición de los conocimientos y competencias clave de las materias [10].

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente proyecto ha sido diseñar y evaluar la aplicación de la actividad de gamificación *Escape Room* como técnica para aumentar la dinamización y participación activa de los alumnos en la formación en Fisiología dentro de un entorno de trabajo cooperativo, así como su percepción y evaluación indirecta de los conocimientos teóricos mediante su aplicación en un aprendizaje basado en resolución de problemas.

Los objetivos secundarios fueron:

- Valorizar la formación de aspectos clave en Fisiología para su posterior aplicación.
- Consolidar conocimientos sobre los que no se hubiese profundizado.
- Localizar puntos débiles en la adquisición de conocimientos básicos.
- Detectar interacciones y potenciales mejoras en la relación alumno-alumno y docente-alumno.

3. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito de aplicación

Se ha planificado y aplicado un *Escape Room* de Fisiología en grupos de estudiantes de Grados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD) y Terapia ocupacional (TO) que cursan la asignatura transversal de Fisiología en los siguientes grupos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Descriptiva de los Grados en las que se ha aplicado *Escape Room* de Fisiología

Grados / Grupo	Curso/tipo	Acrónimo	Alumnos matriculados
Ciencias de la actividad física y del deporte (CAFD) / M1	1º / básica	CAFD	36
Ciencias de la actividad física y del deporte (CAFD) / M2	1º / básica	CAFD	39
Terapia Ocupacional (TO)	1º / básica	TO	12
Total			87

3.2. Estrategia

Ambientación. El *Escape Room* implementado está inspirado en la película de Richard Fleischer ‘Viaje alucinante’ y posterior obra de Isaac Asimov ambas estrenada y escrita, respectivamente, en 1966 [11]. Narra la historia fantástica de un viaje al interior del cuerpo humano con un submarino tripulado que ha sido reducido de tamaño en el Centro de Miniaturización Norteamericano. Se preparó una ambientación sencilla al realizarse en aulas con clases previas y posteriores a la prueba, con audio de entrada, imagen de fondo y cronómetro con música ambiente en pantalla.

Instrucciones. Se facilitaron instrucciones de realización a cada grupo al inicio de la actividad, para su correcta realización, recalando la organización, la comunicación y la colaboración entre ellos.

Diagrama de flujo. Se planificó una estrategia no lineal y competitiva enfrentando a 2 equipos de cada grupo de alumnos en espacios separados [12].

El itinerario a través de los diferentes sistemas fisiológicos se realiza con el objetivo de probar los conocimientos del alumnado. Se pueden resolver varias pruebas a la vez y el orden de resolución puede variar según el momento en el que se encuentren las pistas con puntos de confluencia (Figura 1).

Pruebas. Se desarrolló una batería de pruebas para cada paso a superar, así como las “pistas” que se ofrecería a los alumnos para ayudarles a superar las diferentes pruebas con el objetivo de que alcanzaran el resultado final.

Posteriormente, se realizó una selección consensuada de la batería de pruebas que mejor se adaptaran al contenido al considerar la transversalidad de la asignatura entre Grados de Ciencias de la Salud.

Cada prueba constaba de un problema asociado a un sistema fisiológico y un sistema de codificación basado en conceptos de Fisiología que darían la clave para abrir la siguiente prueba y avanzar hasta el punto final (Figura 1).

Se establecieron las siguientes confluencias a lo largo del flujo por el *Escape Room* para interrelacionar las pruebas de los diferentes sistemas:

- División celular – Sistema respiratorio
- Sistema nervioso – Sistema digestivo
- Sistema circulatorio – Sistema endocrino

El itinerario final contenía las siguientes pruebas de conceptos básicos relativos a todos los aparatos y sistemas fisiológicos:

- sopas de letras y puzzles de secuencias de imágenes para las pruebas en biología celular, sistema nervioso y sistema circulatorio
- términos con cuestionario e identificación en imagen para las pruebas en sistema respiratorio, sistema digestivo y sistema endocrino
- puzzle acertijo final colaborativo.

Tras resolver el puzzle cooperativo y abrir la caja final reciben una recompensa por subgrupo (‘píldoras miniaturizantes’) y un premio sorpresa al mejor tiempo entre subgrupos para incentivar la competición (bolsa serigrafiada UEMC).

Pruebas piloto. Se realizaron dos pruebas piloto seriadas para mejorar la fluidez y perfeccionar las pruebas. Se acuerda facilitar pistas, en especial en las pruebas piloto, para permitir el avance de la actividad.

Aplicaciones: Se aplica en 3 ocasiones. Las pruebas y tiempos se adaptan según el número de alumnos que realizan la prueba en cada grupo.

Evaluación. Los alumnos realizaron una valoración anónima mediante rúbrica vía Moodle (formato tipo test para facilitar su realización) con el móvil incluyendo el grado de satisfacción con la actividad realizada, percepción de aprendizaje y apreciaciones sobre el modelo colaborativo. Las preguntas de la encuesta están basadas en las estandarizadas para el análisis de una actividad de gamificación analizada previamente por los autores (en concreto la encuesta de satisfacción de la herramienta de gamificación *Kahoot*).

Tras la experiencia, los docentes participantes en el proyecto también realizaron una evaluación del desarrollo del proyecto mediante rúbrica, con el fin de mejorarlo y adaptarlo de forma más efectiva a las necesidades del alumnado en ediciones futuras.

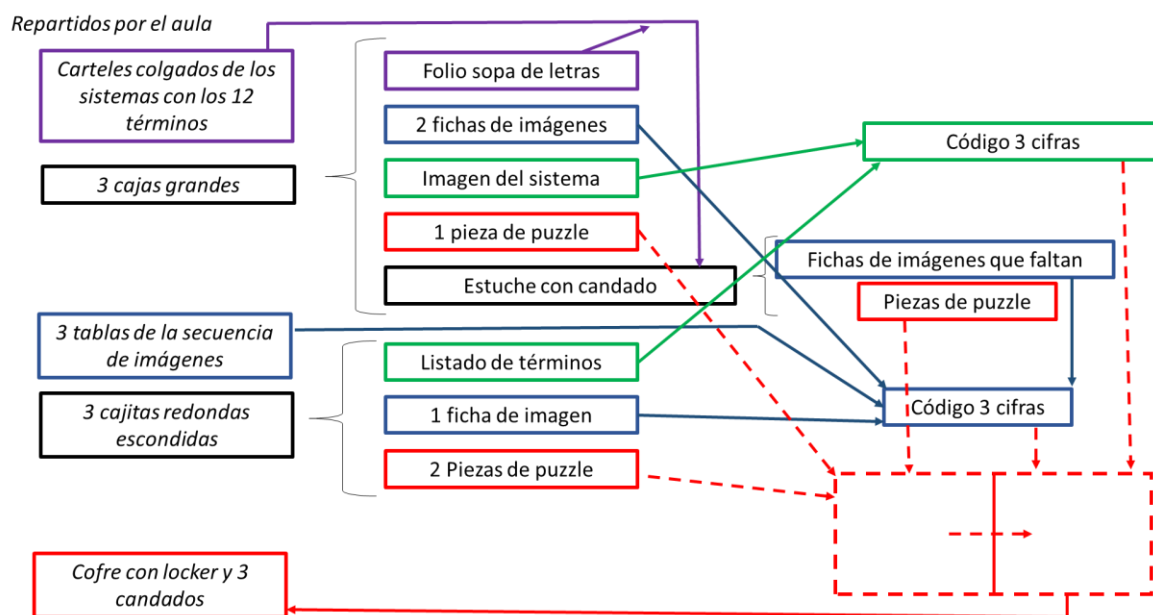


Figura 1. Diagrama de flujo de *Escape Room* en Fisiología.

4. RESULTADOS

El número total de estudiantes a los que se aplicó el modelo final fue de 87. Se realizó en un Grado con un número elevado de alumnos matriculados (CAFD) y en un Grado con un número bajo de matriculados (TO) (Tabla 1).

En el análisis de los resultados hay que considerar dos apartados: resultados formativos y resultados de implementación.

4.1. Resultados formativos

- Se observa un aumento de interés por la asignatura tras realizarse una actividad más dinámica con un contenido eminentemente teórico.
- Los propios alumnos reconocen sus carencias formativas durante la realización y, posteriormente, hacen referencias constantes durante el cuatrimestre a aspectos abordados en las pruebas.
- Se detectan puntos fuertes y débiles en la formación básica en Ciencias de la Salud y su divergencia según el historial formativo de los alumnos. Los provenientes de Bachillerato de Ciencias de la Salud poseen conocimientos más sólidos y recientes que los que proceden de Bachillerato de Ciencias Sociales o de Formación Profesional (TAFAD, Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas).
- Se detecta la necesidad de tener una referencia sobre los conocimientos previos y su experiencia en este tipo de actividades.

4.2. Resultados de implementación

- La participación activa fue muy elevada en todos los grupos. Este resultado parece no verse afectado por el número de participantes que realiza la actividad.
 - La creación de una comunicación directa con el profesor para resolver dudas rompe la barrera docente-alumno, generando una interacción más cercana y motivando al alumnado a resolver sus consultas.
 - El hecho de ver un comportamiento de interés y participación por parte de los alumnos más aventajados anima al grupo a implicarse en la actividad y aumentar la comunicación alumno-alumno.
 - La recompensa final y el espíritu competitivo son los objetivos para los que muestran más interés.
- Se realiza un análisis normalizado de los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación llevadas a cabo tanto a los docentes sobre el desarrollo del proyecto como a los alumnos sobre satisfacción con la actividad.

4.3. Evaluación de los docentes

Se realiza una evaluación conjunta de las percepciones ya que cada docente participó en implementaciones diferentes. En términos generales, los logros conseguidos, la motivación del alumnado y la valoración global de la actividad fueron muy satisfactorios desde la prueba piloto 1. La comprensión de las normas de la actividad fue el aspecto que mejoró más rápidamente, seguido de la adecuación de la actividad al tiempo previsto. El aspecto que mejoró más paulatinamente fue la organización de la actividad, siendo la última implementación la más satisfactoria. La impresión inicial al comenzar la actividad es que el alumnado se mostraba interesado en la tarea que debían realizar. Además, según se iba avanzando en la dinámica, se generaba una mayor implicación de todos los participantes en la misma, efecto que debe producirse en este tipo de metodología, lo que permite deducir que el diseño es correcto.

4.4. Encuesta de satisfacción de los alumnos

Conociendo la escasez de opiniones orales y objetivas que suele plantear una pregunta de opinión expuesta por el docente, consideramos relevante obtener más información de la percepción de la actividad a través del análisis de las respuestas de la encuesta final.

El porcentaje de alumnos matriculados por asignatura que realizan la encuesta es superior al 90%.

En términos generales, el 60,8% del alumnado consideró esta actividad ‘muy divertida’ (5 puntos sobre 5), el 75,9% tuvo sensaciones positivas al realizarla, el 86,1% considera ‘haber aprendido algo’, el 87,3% recomendaría a sus compañeros realizar esta actividad y al 87,3% le gustaría repetir esta actividad con otras asignaturas o contenidos.

Analizando pormenorizadamente por Grado (Figuras 2-7), y ordenando de mayor a menor puntuación, las mejores valoraciones como ‘muy divertida’ serían para TO (90,0%) y para CAFD (56,5%); sensaciones positivas para TO (80,0%) y CAFD (75,4%); haber aprendido algo para TO (100%) y CAFD (84,1%); y recomendarían esta actividad para TO (100%) y CAFD (85,5%). Entre las respuestas de texto libre procesadas sobre el interés que les suscita la Fisiología las más frecuentes fueron Integración del conocimiento para TO (40%) y Funcionamiento del cuerpo para CAFD (34,8%).

Todas las preguntas presentan más respuestas positivas que neutras o negativas. Este patrón se repite en los dos Grados analizados.

En TO todos los estudiantes contestan a todas las preguntas. En CAFD existe un porcentaje bajo de alumnos que no contesta alguna pregunta de respuesta fija (14,5%; 9 alumnos acceden a la encuesta, pero no contestan ninguna pregunta); el porcentaje aumenta en la respuesta de texto libre (30%).

4.5. Limitaciones del análisis

Dado que la actividad se realiza al inicio del cuatrimestre, no se puede valorar como trabajo en grupo para las calificaciones ni el resultado (el nivel hasta el que se ha llegado) ni el tiempo de resolución de cada prueba, al no partir todos los alumnos de la misma base formativa. Por idéntico motivo, no es posible realizar un análisis de evolución pre-post de los resultados de la actividad.

4.6. Mejoras a realizar para futuras implementaciones

Mejorar la ambientación con elementos físicos (p. ej. realizarla en uno de los laboratorios experimentales) y hacer una valoración simple de conocimientos iniciales para adaptar mejor las pruebas.

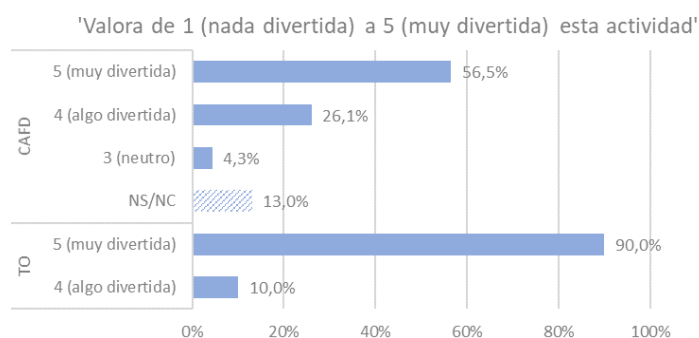


Figura 2. Respuestas por Grado a la pregunta 1 de la encuesta: Valora de 1 (nada divertida) a 5 (muy divertida) esta actividad.

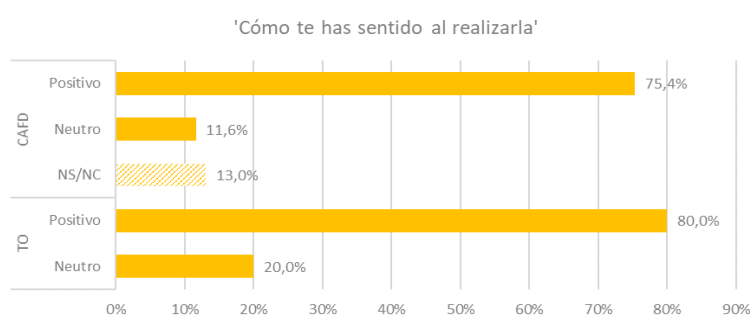


Figura 3. Respuestas por Grado a la pregunta 2 de la encuesta: ¿Cómo te has sentido tras realizarla?

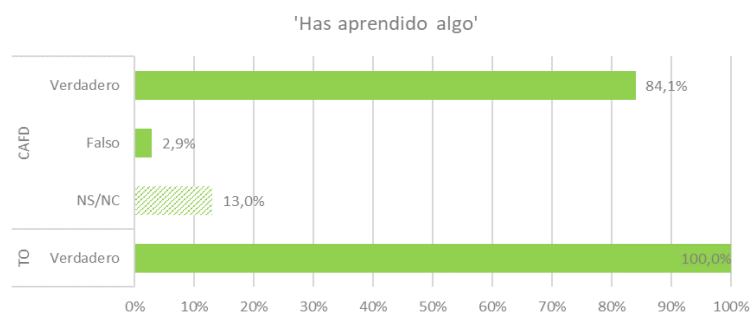


Figura 4. Respuestas por Grado a la pregunta 3 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'has aprendido algo'.

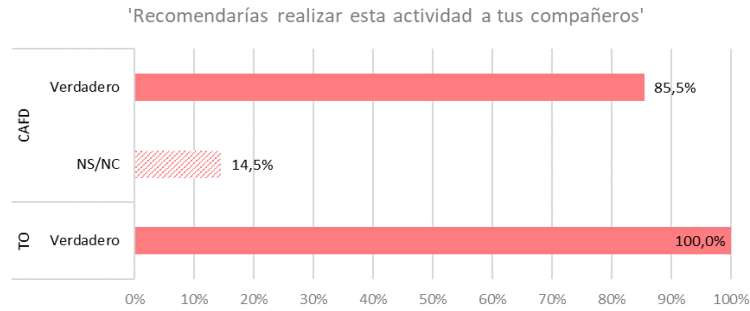


Figura 5. Respuestas por Grado a la pregunta 4 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'recomendarías realizar esta actividad a tus compañeros'

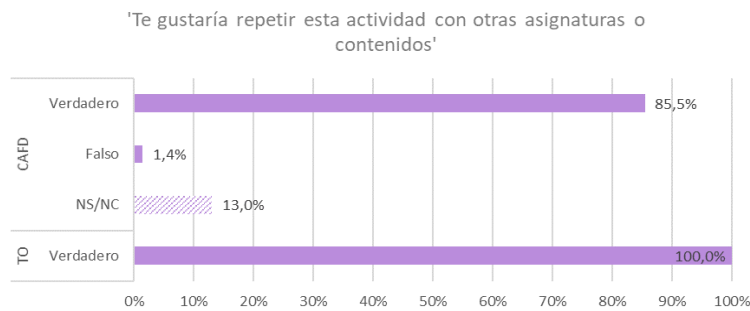


Figura 6. Respuestas por Grado a la pregunta 5 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'te gustaría repetir esta actividad con otras asignaturas o contenidos'.

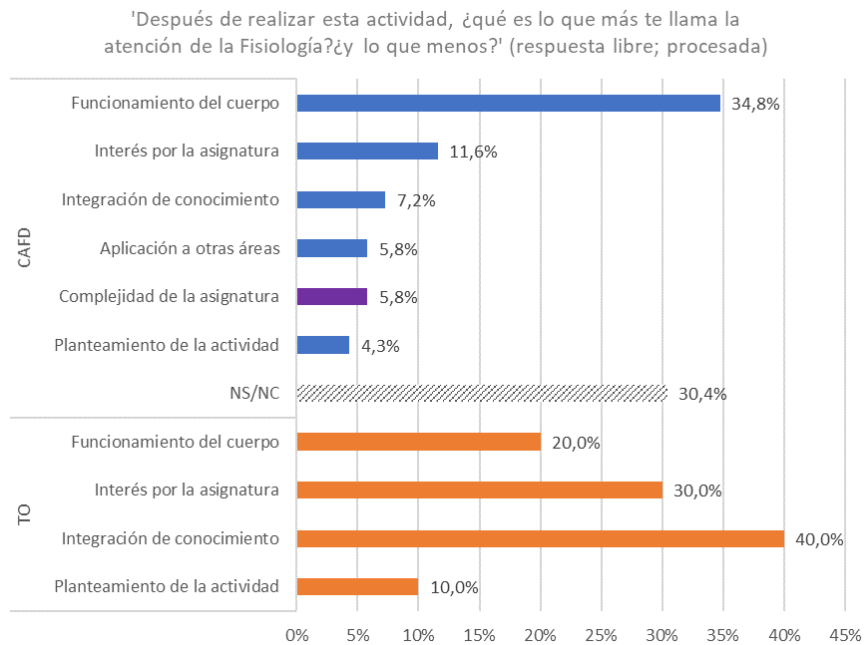


Figura 7. Respuestas por Grado a la pregunta 6 de la encuesta: 'Después de realizar esta actividad, ¿qué es lo que más te llama la atención de la Fisiología? ¿y lo que **menos**?' (respuesta libre; procesada).

5. CONCLUSIONES

La técnica de gamificación *Escape Room* en Fisiología ha demostrado cambiar la percepción del alumnado por la asignatura de Fisiología, aumentando su interés y motivación hacia la misma durante el cuatrimestre.

El descubrimiento de las carencias formativas globales sirve de referencia para profundizar en ellas, consolidar conocimientos y generar una base común desde la que avanzar a conceptos más complejos.

La promoción del trabajo cooperativo pone de manifiesto la necesidad de desarrollar competencias grupales y genéricas -trabajo en equipo, toma de decisiones, habilidades interpersonales- entre los universitarios.

FINANCIACIÓN

Este estudio se realizó en el marco del Proyecto de Innovación Educativa PIE13-1920 '*Escape Room* de Fisiología' y ha sido financiado por la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa 2019-2020 de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC).

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) por permitir y financiar la realización del Proyecto de Innovación Educativa PIE13-1920 '*Escape Room* de Fisiología'.

REFERENCIAS

- [1] Bowen JL. "Educational Strategies to promote clinical diagnostic reasoning". *N Engl J Med.* 355(21):2217-25. doi: 10.1056/NEJMra054782 (2006).
- [2] Castañeda MT, Rodríguez HE, Castillo O, Daniel E, Rodríguez JM. "El razonamiento clínico desde el ciclo básico, una opción de integración en las ciencias médicas". *Edumecentro*, 7(1):18-30 (2015).
- [3] Delors J. "Education: the necessary utopia. Learning: The Treasure Within". Report of the International Commission on Education for the Twenty-first Century. Paris: UNESCO (1996).
- [4] Monedero C, Durán D. "Entramados: métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo". Madrid: Édebe (2002).
- [5] Burke B. "Innovation Insight: Gamification Adds Fun and Innovation to Inspire Engagement". Gartner Research, 2011, <https://www.gartner.com/en/documents/1879916> (10 de septiembre de 2020).
- [6] Breakout, Inc., dba Breakout EDU, 2018, www.breakoutedu.com (11 de septiembre de 2020).
- [7] Jambhekar K, Pahls RP, Deloney LA. Benefits of an *Escape Room* as a Novel Educational Activity for Radiology Residents. *Acad Radiol.* 27(2):276-283. doi: 10.1016/j.acra (2020).
- [8] Csikszentmihalyi M. "Fluir: una psicología de la felicidad". Editorial Kairós, Barcelona (2010).
- [9] Mawhirter DA, Garofalo PF. "Expect the Unexpected: Simulation Games as a Teaching Strategy". *Clinical Simulation in Nursing* 12(4), 132-136 (2016).
- [10] Alsawaier R. "The effect of gamification on motivation and engagement". *The International Journal of Information and Learning Technology* 35:56-79. (2017).
- [11] Asimov I. *Viaje alucinante*. Bantam Books, Nueva York (1966).
- [12] Instituto de la Juventud de Extremadura. "Manual de Diseño de un Juego de Escape". Junta de Extremadura, 2018, <http://culturaemprendedora.extremaduraempresarial.es/wp-content/uploads/2018/04/Manual-de-Escape.pdf>. (14 de junio de 2019).

Metodologías motivacionales: la Gamificación como camino a la excelencia académica. Aplicación didáctica en entornos docentes universitarios.

Carlos Jesús Sánchez Morales*^a, Pedro M. Hernández-Castellano^a.

^a Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación, Dpto. Ingeniería Mecánica, ULPGC, Edificio Departamental de Ingenierías, Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria.

RESUMEN

El uso de la Gamificación en entornos docentes supone una herramienta que permite aplicaciones didácticas no sólo innovadoras, sino la posibilidad indudable de construir puentes hacia la excelencia académica del alumnado. Con la presente ponencia, no es otra nuestra humilde misión que tratar de remover un poco los cimientos de ese paradigma de educación decimonónica que aún pervive en la didáctica universitaria y que tanto se aleja ya de las generaciones presentes. Unos cimientos educativos que necesitan nuevas metodologías en los entornos de Aula, nuevas mentes abiertas al cambio que impulsen el uso de herramientas novedosas que inviten a la evolución. Nuestro trabajo presenta el uso de herramientas de Gamificación en actividades docentes universitarias, en concreto, su aplicación práctica en una materia del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Este documento realiza un análisis de los primeros resultados de implantación de la metodología, comparándolos con los obtenidos en cursos anteriores. El uso de estas herramientas pretende modificar el comportamiento del alumnado, busca conseguir un estado de motivación tal que genere respuestas positivas ante los retos que deben desarrollar para superar la materia. Se han utilizado mecánicas de juego en un contexto no lúdico como elemento motivador hacia los contenidos curriculares, con la intención de generar aprendizajes significativos a través de la experiencia. Medir el resultado de esta experiencia es sencillo, bastará con comprobar el nivel de participación y estado anímico de los integrantes.

Palabras clave: gamificación, motivación, aprendizaje colaborativo, aprendizaje y pensamiento creativo. pensamiento crítico, game thinking, cohesión de grupo.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de la Gamificación en el ámbito empresarial ha tenido un meteórico ascenso como herramienta para modificar comportamientos que consigan mejorar los niveles de productividad. La consecución de crecimientos exponenciales de los niveles de eficacia basada en la mejora de la cohesión de los grupos de trabajo gracias a actividades que inciden en la participación y estado anímico de los integrantes, han extendido su uso como indudable instrumento de mejora.

En el entorno educativo son múltiples y diversos los acercamientos que se han realizado a esta metodología, sobre todo en las etapas de Primaria y Secundaria, siendo últimamente las aplicaciones informáticas las que han llamado más la atención. No obstante, a nuestro entender, puede que no se haya explorado lo suficiente desde la perspectiva en la que se pueda ver al alumnado como un grupo de trabajo al que motivar y en el que despertar la emoción por aprender. Al igual que ocurre en el entorno empresarial, utilizar los recursos y herramientas de la Gamificación en las Aulas potencia resultados de máxima eficacia y alta productividad, entendiéndose como tal, una mejora de la excelencia académica. El trabajo con el grupo eleva el nivel y anima a los participantes a subirse al tren del aprendizaje a través de una experiencia divertida y emocionante.

Para llevar a cabo este experimento en el ámbito académico universitario se planteó como escenario posible una materia del segundo semestre de la titulación *Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos*, que pertenece a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. El plan de estudios definido para esta titulación está planteado para que el estudiante adquiera la formación necesaria para ser capaz de desarrollar y gestionar todo el proceso en la generación de un producto.

*carlos.sanchez@ulpgc.es; tlf. 928 45 28 94; www.cfi.ulpgc.es

La asignatura seleccionada es *Desarrollo de Productos en Materiales Plásticos*, que se imparte en el 2º semestre del último curso del *Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto* de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Según la estructura del Plan de Estudios de la titulación, pertenece al grupo de asignaturas optativas, comparte el 2º semestre del 4º curso con otras tres asignaturas optativas, que, junto con la realización de las prácticas externas y el Trabajo de Fin de Grado, conforman el último escalón de un estudiante antes de finalizar su formación académica en este Grado.

Desarrollo de Productos en Materiales Plásticos es una asignatura de tres créditos que aborda el conocimiento de las diferentes disciplinas tecnológicas orientadas a la fabricación de productos en materiales plásticos. Sus objetivos son: acercar al alumno al conocimiento de las propiedades, aplicaciones, ventajas e inconvenientes de dichos materiales y aplicarlas a la fase de selección de material en el desarrollo de un producto; conocer los procesos de conformación de materiales plásticos más relevantes; comprender su importancia en el proceso de desarrollo del producto, entendiendo cómo el conocimiento de la fabricación debe integrarse en el ciclo de diseño y desarrollo.

En los últimos 3 cursos en la modalidad de evaluación continua y con el objetivo de fomentar el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en equipo, se decidió aplicar una metodología de trabajo activa y participativa, similar a la que ya se había usado con muy buenos resultados en otra asignatura de la antigua titulación¹. En esta ocasión, los y las estudiantes debían desarrollar un trabajo de curso por grupos, con un máximo de tres personas, consistente en el diseño formal y funcional de un producto cuyo componente principal fuera de material plástico bajo condiciones de desarrollo sostenible. La presentación de los avances se planificaba con entregas en formato digital a través de la plataforma virtual de enseñanza de la U.L.P.G.C. cada dos semanas, complementadas con exposiciones de aula ante el resto de los compañeros. Los diferentes avances debían irse corrigiendo y complementando en las sucesivas entregas, y culminaban con la memoria final del trabajo a entregar al final del semestre. Estas presentaciones se alternaban con las clases teóricas impartidas por el profesor donde se exponían y desarrollaban los conceptos necesarios para el avance cronológico del trabajo de curso.

Si bien los trabajos de curso han tenido un buen nivel y en general la valoración de la asignatura por parte de los alumnos ha sido buena, dentro de los equipos de trabajo se han detectado fisuras y desequilibrio en el rendimiento de los distintos participantes. Esto genera ciertas dudas en cuanto a que se hayan cubierto nuestros objetivos de aprendizaje en todos y todas las estudiantes.

Durante el pasado curso 2019/2020 se decidió implementar una nueva metodología de aprendizaje con metas menos elevadas, pero con la que se lograra que el alumnado desarrollara aprendizajes significativos y garantizar, así, que los conceptos más importantes perduraran.

El resultado de implementar la Gamificación en nuestra metodología docente, como mejora del binomio enseñanza-aprendizaje, nos permite demostrar que existen otras estrategias educativas en la metodología didáctica, que no sólo aportan satisfacción al alumno sino también al docente. La Gamificación llevada a las Aulas universitarias, así como ya sucede en otros entornos educativos, no deja de ser una propuesta de mejora, una herramienta con la que desarrollar e impulsar los aprendizajes. Sin embargo, es evidente que, a la hora de llegar al alumnado, ya sea con esta metodología o con otras, todo dependerá del profesor o de la profesora, pues será quienes, en último término, tienen la labor de animarse a realizar cambios que les hagan mejorar su práctica docente y crecer en el Aula.

¿Qué es realmente GAMIFICAR? De su definición en inglés, *‘Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts’*², gamificar no es solamente una actividad o medio lúdico para disfrutar y divertirse, quien la utiliza debe plantearse un objetivo, una razón de ser, un logro que se desea conseguir. Es totalmente al contrario de cuando se diseña un juego, en ese caso, se piensa solamente en que sea entretenido y divertido. Gamificar conlleva otras premisas que normalmente son voluntarias, tiene objetivos, reglas, un sistema de retroalimentación inmediato, pero, sobre todo, posee elementos de los juegos sin ser un juego.

¿Por qué esta METODOLOGÍA? Porque hemos pasado de la sociedad industrial, donde los objetivos eran claros y los caminos estaban muy definidos, a una sociedad intelectual, donde se espera que los resultados de nuestro desempeño sean innovadores y creativos.

Ralph Koste, afirmaba que *“diversión es otra palabra para referirse al aprendizaje”* y, en este sentido, el uso del juego o de sus elementos, en el contexto de enseñanza y aprendizaje, tiene como fin modificar el comportamiento de los alumnos hacia el proceso de aprendizaje, conseguir, entre otros objetivos específicos, que aumente su motivación y que el aprendizaje sea significativo y duradero³.

2. METODOLOGÍA

La Gamificación se ha implementado en una asignatura optativa de último curso, lo que en principio permitía trabajar con un número reducido de alumnos. Algo, *a priori*, razonable cuando lo que se pretende es realizar ciertos experimentos docentes innovadores. Además, otro elemento a favor para implantar la metodología es que la elección de la asignatura, por parte del alumnado, suele estar basada en las expectativas que se han creado de ella o lo que se haya contado de cursos anteriores, lo que coloca la materia en una posición favorable para generar efecto sorpresa.

¿Cuáles son los OBJETIVOS? Gamificar un cambio de conducta para mejorar la experiencia bilateral de enseñanza y aprendizaje. Modificar parámetros de comportamiento, buscando que el alumnado reconozca la oportunidad de adquirir conocimiento. Suplantar la actitud pasiva derivada de la costumbre de lo que han venido haciendo y despertar el potencial que llevan dentro, que quieran sacar lo mejor de sí participando de una experiencia que, finalmente, genere aprendizaje.

Como expresara Albert Einstein, “los juegos son la forma más elevada de investigación”, por lo que, si un aprendizaje se desarrolla desde lo lúdico, se convierte en un aprendizaje divertido, emocionante, al menos cuando el plan de estudios se ajusta bien a los intereses de los estudiantes y el profesor enfatiza las actividades prácticas. Cuando enseñas las cosas correctas de la manera correcta, las motivaciones tienen lugar por sí mismas⁴.

En este sentido, fue de gran impulso nuestro interés por mejorar la educación desde propuestas innovadoras que vayan encaminadas hacia un paradigma de enseñanza-aprendizaje que se adecúe a las necesidades actuales de desarrollo del potencial humano⁵.

Los criterios para superar nuestra materia establecen que los y las estudiantes deben realizar trabajos prácticos en clase y exponer sus productos bajo la dirección del equipo docente. Así que es precisamente este requisito programático el que se utiliza como punto de partida para el desarrollo de la actividad. En nuestro enfoque docente, se fomenta el trabajo colaborativo de las tareas a través del agrupamiento heterogéneo y, casi sin apreciarlo mientras juegan con sana competencia, los grupos conformados aprenden. La meta trazada de obtener un premio les empuja a aprender.

Inicialmente, se llevaron a cabo dinámicas de cohesión grupal propiciaran un clima de confianza y participación, puesto que si no hay estabilidad emocional no hay aprendizaje. El cerebro necesita emocionarse para aprender. Luego, para la aplicación de la metodología se llevó a cabo una dinámica con apariencia mecánica y componentes de juego trasladados al ámbito formativo, utilizando estrategias de resolución creativa de problemas relacionados con un determinado desafío. El juego se convirtió, por tanto, en una herramienta para la consecución de los objetivos que se les han planteado a los participantes a través su rol de *jugadores*.

El primer ejercicio consistió en “Representaciones” a modo de simulación y roles. Por medio del uso de avatares, dibujos y objetos inanimados que representaban a los estudiantes, se consiguió que hablaran de sí mismos en tercera persona. Hablar de ti mismo en tercera persona ayuda a ser y decir sin miedo al juicio. Hace enfocar tus problemas e inquietudes como si se tratase de un tercero. De esta forma es más sencillo, según los expertos, encontrar un enfoque y solución diferente a dichos problemas. Consigues ver las cosas con perspectiva. El uso de pronombres no narrados en primera persona y el propio nombre (en lugar de pronombre en primera persona) mejora el auto distanciamiento⁶.

Continuando con esta mecánica en las siguientes clases se trabajaron los perfiles psicológicos con dinámicas que ayudaron a conocerse más entre ellos. Mediante el uso de juegos de mesa afloraron las diferentes personalidades o tipos de jugadores (*Achievers, explorers, socializers and Killers*)⁷. Se trabajaron las relaciones, ejercitando la interacción social, la empatía y el compañerismo, así como la formación de equipos que conecten.

Retomando las actividades basadas en representaciones y repitiendo las exposiciones en tercera persona se activó la parte emocional del grupo, generando curiosidad, sorpresa, diversión y empatía, por lo tanto, experiencia.

¿Qué debemos medir tras esta primera etapa? Para entender que ha sido completada con éxito, los indicadores son la participación todos, que se sientan cómodos, importantes y aceptados por el grupo y sepan detectar que las personas no son el problema sino las situaciones.

En una segunda fase, se realizó un ejercicio visual donde los alumnos disponían de veinte segundos para asociar la imagen expuesta en la pantalla a contenidos relacionados con la materia. El objetivo de la actividad pretendía preparar un escenario de comparación entre los conocimientos aprendidos antes y después de su paso por *Desarrollo de Productos en Materiales Plásticos*. De forma transversal, la realización de esta primera prueba nos aportaba información a la hora

de evaluar el nivel de conocimientos previos de los alumnos y poder adaptar las clases magistrales al nivel mostrado. La repetición del ejercicio al final de curso nos permitiría establecer el nivel de progreso.

Se dividió al alumnado por grupos heterogéneos de trabajo cooperativo⁸ en diferentes mesas, de tal manera que los y las participantes se enfrentaran a la primera prueba de la asignatura de forma conjunta. Este ejercicio, es una dinámica que genera menos estrés en el alumno y una mayor tranquilidad a la hora de mostrar sus debilidades ya que se comparte la responsabilidad.

Una vez terminado el juego y para fomentar el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), en este caso dentro del aula virtual de la asignatura en la plataforma Moodle, cada grupo debía enviar la tabla de respuestas por email para su corrección. En estas primeras fases, es importante que el docente esté atento a las señales del lenguaje no verbal de sus alumnos, ya que puede ir asimilando mejor los perfiles que existen. El simple gesto de que algún participante proponga a su equipo como elemento de trabajo ya muestra iniciativa y predisposición a la colaboración.

En la siguiente fase la propuesta es ejercitar el *Game Thinking*. Se trata de realizar diseño inspirado en juegos y juego que se puede utilizar para resolver algún tipo de problema⁹. Por medio de la realización del trabajo de curso, donde los estudiantes debían aportar y materializar en forma de objeto una solución a los problemas medioambientales que genera el uso de los materiales plásticos, se profundizó en el trabajo colaborativo (trabajar en grupo para obtener un objetivo), se utilizó la competición (unos ganan y otros pierden) y se propusieron desafíos (tareas que necesitaron esfuerzo y supusieron un reto), generando un entorno favorable para la emoción. Además de la voluntad y la habilidad, los estudiantes necesitaron la emoción para tener éxito en el aula¹⁰.

Finalmente, se llega a la fase de exposición donde los estudiantes de los diferentes grupos explotan todas sus habilidades, tanto en la parte visual como en la expresión oral, para generar sorpresa en sus iguales y destacar en busca del triunfo final. La elección de los ganadores se realiza por votación democrática, en la cual apenas interviene el docente, pues el desarrollo de las habilidades en el trabajo colaborativo ha generado en el grupo capacidad para reconocer, aceptar y dar valor al trabajo de los demás.

Para que la experiencia de Gamificación sea realizable, ha de existir un interés docente por atreverse -como nos hemos atrevido- a transformar parte de su didáctica habitual y poner en práctica pasos como: garantizar una dinámica de Aula basada en la cooperación mediante ejercicios previos de cohesión grupal que rompan el perfil universitario de aprendiz pasivo, establecer relaciones de confianza en un entorno seguro de modo que afloren rasgos de la personalidad, potenciar el reconocimiento de habilidades, destrezas y capacidades de los participantes, captar la atención por medio de la sorpresa, la acción y la exploración, facilitando el hablar en primera persona, cambiando dinámicas y expectativas, haciendo que el grupo entre en *flow*.

3. RESULTADOS

Para respaldar la validez de los resultados obtenidos, es interesante hacer referencia a los siguientes puntos:

- El desarrollo del experimento se ha realizado con un grupo de estudiantes en el ámbito universitario, personas mayores de edad a las que se presupone madurez, preparación, libertad de acción y de pensamiento, lo que permite preestablecer un nivel de participación acorde a la motivación que reciban.
- La implementación en una asignatura del 2º semestre del último curso implica que el alumnado ha tenido la experiencia previa del paso por todas las asignaturas, todos los docentes y sus metodologías de enseñanza de la titulación, por lo que su perspectiva crítica es una base sólida de comparación.
- En caso de existir, la falta de motivación o desencanto por los estudios están en su nivel máximo, pues se está finalizando la formación académica y lo que importa ya es terminar.
- Se trata de una asignatura optativa, por lo que su libertad de elección garantiza una experiencia con poco alumnado y, por tanto, un control más exhaustivo de los objetivos conseguidos. Desde el punto de vista cuantitativo, garantiza que los resultados puedan valorarse con efecto inmediato según el número de matriculaciones en cursos posteriores.
- Los contenidos de la materia son densos y específicos, dentro de su especialidad, por lo que nunca ha sido elegida por su facilidad o por la poca dedicación que necesita para ser superada.

A continuación, se exponen en diferentes apartados, los indicadores que consideramos reflejan de mejor manera los resultados positivos alcanzados tras la realización de la experiencia:

3.1 Calificaciones del juego visual.

El instrumento de evaluación que nos sirvió de punto de partida y diagnóstico de conocimientos previos de la materia fue la dinámica de “juego visual”, actividad enormemente participativa que repetimos al final del semestre. Sobre un máximo de 10 la siguiente figura muestra unos magníficos resultados de mejora. Se aprecia además cómo se ha mantenido una uniformidad de resultados tanto a principio como a final de curso. Poniendo atención en los resultados finales, las actividades grupales y el trabajo de cohesión han conseguido elevar el nivel de todos los participantes sin dejar a nadie atrás. En cursos anteriores se habían obtenido resultados menos uniformes, con calificaciones más dispares entre los diferentes alumnos y alumnas, mostrando rendimientos más bajos.

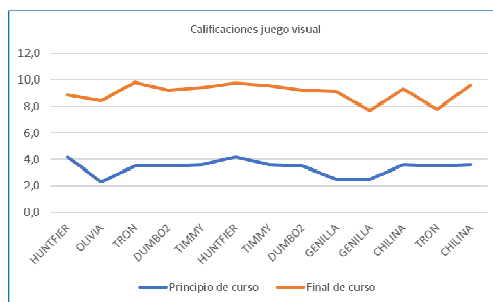


Figure 1. Comparativa de calificaciones obtenidas por los alumnos en el juego visual.

3.2 Número de alumnos matriculados.

Otra manera de medir el éxito de la metodología aplicada es en base al número de alumnos matriculados. La experiencia de sus compañeros en el presente curso se transmite al curso siguiente generando argumentos de selección. En el momento de realización de este trabajo ya estaba disponible el listado de alumnos matriculados para el presente curso 2020/21. Se ha matriculado un total de 22 alumnos, lo que supone un aumento del 69,2% con respecto al curso anterior.

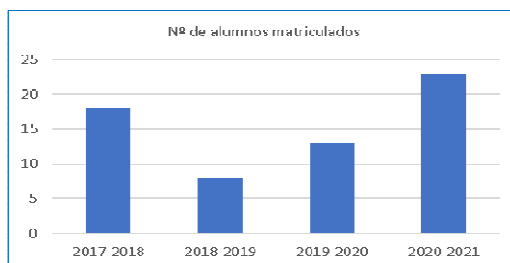


Figura 2. Evolución del número de alumnos matriculados en los últimos cuatro cursos académicos

Si se compara este dato respecto al número total de alumnos matriculados por curso, para lo cual se utiliza como valor de referencia el número de alumnos matriculados en una de las asignaturas obligatorias (55) podemos establecer que el 41,8% de los alumnos ha seleccionado esta asignatura optativa como parte de su formación académica.

3.3 Calificaciones obtenidas por los alumnos en los últimos cursos.

Se han analizado los datos correspondientes a las calificaciones del conjunto de alumnos en los últimos 4 cursos académicos en esta asignatura. Comparando las calificaciones medias, la figura 3 nos permite apreciar la evolución. Se ha producido un cambio en la dinámica con respecto a cursos anteriores, aumentando en más de un punto. Es igualmente relevante señalar que, al contrario que en cursos anteriores, en el curso 2019/20 se produce una escasa desviación entre las calificaciones individuales de cada alumno y la calificación media del conjunto, lo que vuelve a incidir en las bondades del trabajo grupal.



Figura 3. Evolución de las calificaciones medias obtenidas por el alumnado en los cuatro últimos cursos académicos

3.4 Resultado de las encuestas de satisfacción.

Las encuestas de satisfacción a los estudiantes se realizaron al final del semestre, una vez conocido que habían superado la asignatura. De esta manera se garantizó la imparcialidad en las respuestas. En las siguientes figuras, se muestra de forma gráfica algunas de las cuestiones que aportan más relevancia al resultado del uso de la metodología. Una vez más, es importante llamar la atención sobre la uniformidad de las respuestas, lo que permite insistir en la total cohesión del grupo.

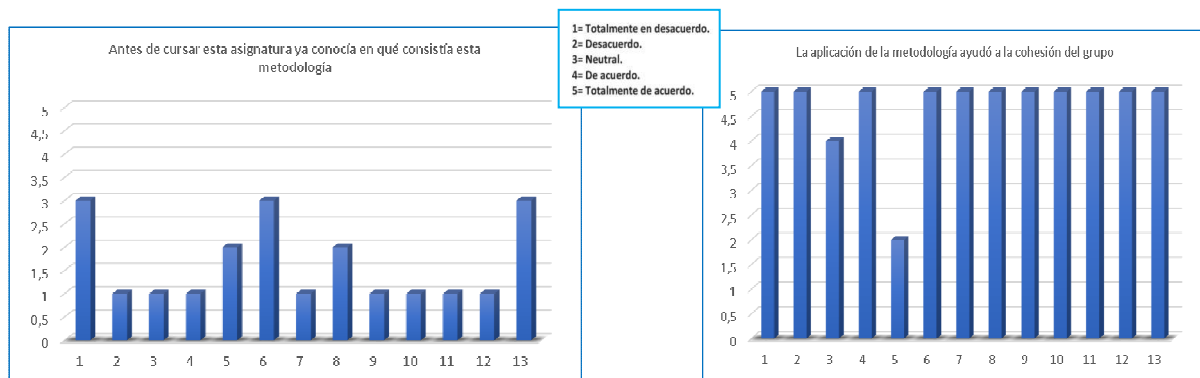


Figura 4. Resultados de las encuestas de satisfacción. Aspectos relacionados con la metodología aplicada. Preguntas 1 y 5

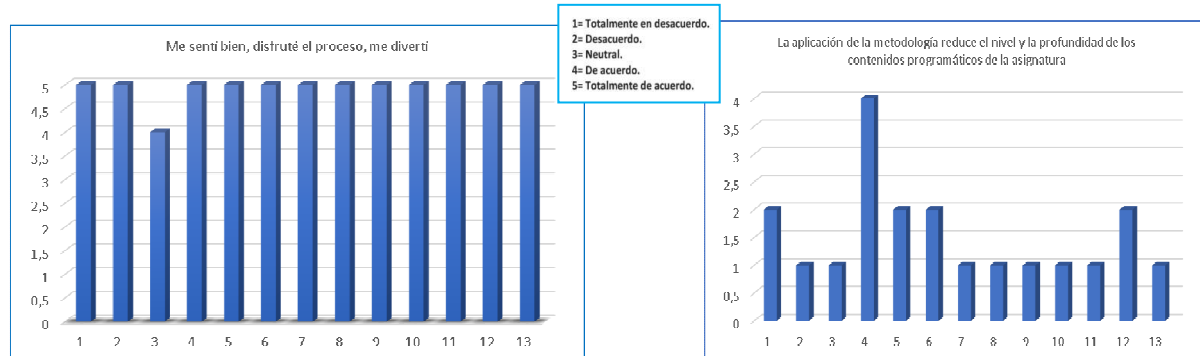


Figura 5. Resultados de las encuestas de satisfacción. Aspectos relacionados con la metodología aplicada. Preguntas 7 y 12

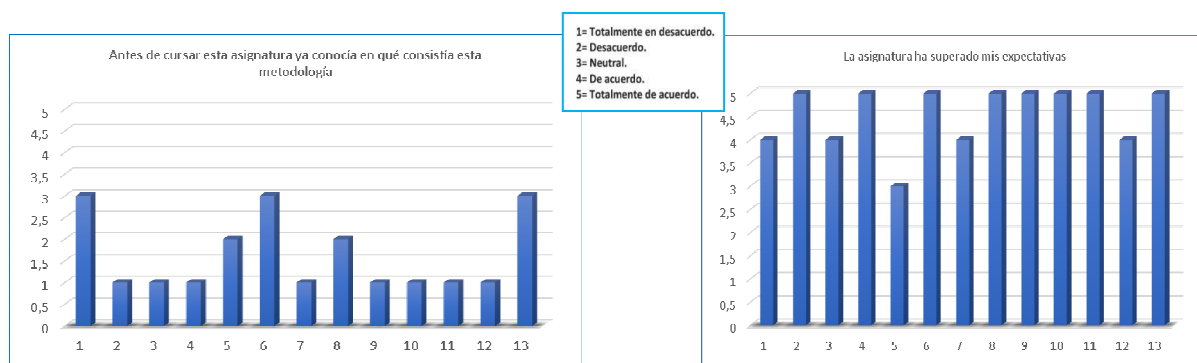


Figure 6. Resultados de las encuestas de satisfacción. Aspectos relacionados con la Asignatura. Preguntas 3 y 6

Como resumen de lo expuesto, una vez completado con esta metodología el primer curso académico y aunque pueda parecer prematura la posibilidad de exposición de resultados fiables, el *feed back* aportado por los estudiantes y la experiencia vivida por el docente más allá de los datos numéricos, han arrojado un éxito incontestable.

4. CONCLUSIONES

Las emociones son fundamentales. Cuando se aplican conscientemente al proceso de enseñanza-aprendizaje, el alumnado se muestra receptivo y, por tanto, la experiencia sensorial genera recuerdo. La sorpresa en sus caras se transmite al docente en forma de sensación de realización personal y de indudable satisfacción. La implicación en el diseño de los elementos de juego crea curiosidad e incertidumbre con el resultado, lo que lo mantiene en continuo el despertar y la atención plena.

La aplicación de la metodología de Gamificación a entornos de Aula universitaria no es solo una herramienta para activar la motivación en los alumnos sino también en los docentes. Se genera una simbiosis que se retroalimenta de forma cíclica y creciente. El docente se motiva y motiva a sus estudiantes, que sienten agitación y curiosidad por lo nuevo. Estas sensaciones regresan al docente y le animan a continuar con la metodología sin un límite preestablecido. Ver hasta dónde se puede llegar en creatividad, talento, capacidades y resultados académicos, genera emoción.

Se trata de motivar. Por lo tanto, lo primero, es estar motivado. Hay que indagar en nuestro interior y encontrar un estado de ánimo favorable. Un estado de ánimo que permita generar la energía necesaria para desarrollar un esfuerzo que va a verse recompensado emocionalmente. La experiencia no debe ser lineal, ni aburrida, debe suponer un reto alcanzable para el que debemos tener un objetivo muy concreto.

El uso de esta metodología necesita de un mayor esfuerzo a nivel de trabajo, pero garantiza resultados sorprendentes. La oportunidad de realizar una actividad tratando con personas, el poder modificar su estado de ánimo a la vez que se imparte conocimiento será una recompensa inestimable al esfuerzo realizado. Implicar las emociones resulta siempre enriquecedor.

En esta forma de trabajo, cuando el equipo está cohesionado es un recurso humano, metáfora de una máquina casi perfecta en productividad y eficacia, absolutamente capaz, en esos contextos, de lograr la meta: la asimilación de los contenidos de la materia que se cursa.

De forma unánime el alumnado se ha mostrado feliz de haber participado en la experiencia y frases como “*nunca me olvidaré de esta experiencia*”, “*esta asignatura no sólo nos ha sorprendido, sino que nos ha enganchado, haciéndonos sacar lo mejor de nosotros mismos*”, son el mejor exponente de una metodología que funciona y nos hace funcionar.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de la asignatura *Desarrollo de Productos en Materiales Plásticos* del curso 2019/20 por su activa participación durante la implantación de esta metodología en la materia. Su predisposición para experimentar, su implicación personal y su respuesta positiva en cada una de las actividades propuestas han hecho posible una experiencia enriquecedora que anima a seguir investigando en otras formas de entender la docencia.

Lo maravilloso de aprender algo es que nadie puede arrebatárnoslo (B. B. King)

REFERENCIAS

- [1] Hernández-Castellano, P. M., Marrero-Alemán, M. D., Ortega García, F., Paz Hernández, R., Aranda Loureiro, A. M., & Gutiérrez Barcenilla, A. (2016). Nueva metodología de aprendizaje colaborativo en la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos.
- [2] Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2425-2428).
- [3] Gallardo, M. H. gamificar: el uso de los elementos del juego en la enseñanza de español.
- [4] *Motivating students to learn 3 rd Edition*. J Brophy - 2010 - New York: Taylor & Francis e-ibrary
- [5] Rodríguez, C. N. C. (2020). Neuroeducación. Solo se puede aprender lo que se ama. *Educatio Siglo XXI*, 38(2 Jul-Oct), 263-268.
- [6] Kross, E., Bruehlman-Senecal, E., Park, J., Burson, A., Dougherty, A., Shablack, H., Bremner, R., Moser, J., & Ayduk, O. (2014). Self-talk as a regulatory mechanism: How you do it matters. *Journal of Personality and Social Psychology*, 106(2), 304–324. <https://doi.org/10.1037/a0035173>
- [7] Altarriba, F. (2019). Los tipos de jugadores en Gamification: teorías Bartle, Amy Jo Kim y Marczewski. *Innovación. Recuperat de: [https://www.iebschool.com/blog/tipos-jugadoresinnovacion/Gamification World \(2015\). Andrzej Marczewski, "User Types & Player Types in Gamification"# GWC14](https://www.iebschool.com/blog/tipos-jugadoresinnovacion/Gamification World (2015). Andrzej Marczewski,)*.
- [8] Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula.
- [9] Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- [10] Emotions, Self-Regulated Learning, and Achievement in Mathematics: A Growth Curve Analysis (Ahmed, Werf, Kuyper y Minnaert, 2013)

Evaluación puntual del aprendizaje mediante una técnica de gamificación

Magnolia Conde de Felipe*, José Manuel Molina Caballero, Antonio Ruiz Reyes
Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Arucas, España

RESUMEN

La transmisión del conocimiento ha sido fundamental en los cambios que se han producido durante los últimos años en la docencia en el Grado en Veterinaria. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha favorecido estos cambios, promoviendo modificaciones sustanciales en el binomio enseñanza-aprendizaje. Las prácticas de laboratorio son fundamentales en el proceso formativo de los futuros veterinarios. A pesar de ello, en ocasiones la mencionada formación práctica no genera el interés suficiente en los estudiantes. En innovación educativa se pueden utilizar un amplio abanico de herramientas para estimular la participación de los estudiantes y promover su aprendizaje. La gamificación es una metodología que actualmente se está utilizando como estrategia educativa en estos casos. Por todo ello, en el presente estudio se ha utilizado la herramienta de gamificación, Kahoot®, con el objetivo de determinar el nivel de comprensión de los conceptos incluidos en una de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Enfermedades Parasitarias, además de promover la atención y motivar el aprendizaje de los estudiantes que participaron en la citada práctica.

Palabras clave: Gamificación, Kahoot®, Grado en Veterinaria, práctica de laboratorio, evaluación

1. INTRODUCCIÓN

La transmisión del conocimiento, piedra angular en el proceso educativo, ha sido fundamental en los cambios que se han producido durante los últimos años en la formación de los futuros veterinarios. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), cuyo inicio se vincula a la Declaración de la Sorbona de 1998 y a la Declaración de Bolonia de 1999, ha favorecido estos cambios a nivel educativo, promoviendo modificaciones sustanciales en el binomio enseñanza-aprendizaje¹⁻³. Es evidente que el método tradicional de enseñanza en Veterinaria se está transformando en un modelo educativo más flexible, donde los estudiantes pueden desarrollar estrategias de aprendizaje adaptadas a sus necesidades⁴. Por este motivo, en los planes de estudio de las Facultades de Veterinaria de la Unión Europea se está asignando más tiempo al autoaprendizaje y al desarrollo de prácticas tanto intramuros como extramuros, en el contexto del EEES como parte integrante de la Declaración de Bolonia⁴⁻⁵.

Las prácticas de laboratorio son una herramienta eficaz en el proceso de aprendizaje del estudiante, al promover y facilitar la comprensión de conceptos fundamentales en ciencias experimentales⁶. A pesar de ello, en ocasiones el diseño y la planificación de las prácticas de laboratorio no generan el interés suficiente en los estudiantes. En estos casos, además de realizar modificaciones en el diseño de las prácticas de laboratorio, sin menoscabar el contenido de las mismas, sería conveniente utilizar herramientas complementarias que estimularan la participación de los estudiantes en las mencionadas prácticas, promoviendo el proceso de aprendizaje. Dentro del amplio abanico de herramientas que se pueden utilizar en innovación educativa, para estimular la participación y promover el aprendizaje, cabe destacar la gamificación, propia del mundo empresarial que actualmente se está utilizando como estrategia educativa⁷. La gamificación es un modelo pedagógico alternativo al modelo pedagógico tradicional, donde se tienen en cuenta aspectos básicos del diseño de juegos para estimular el proceso de aprendizaje del estudiante y ampliar sus conocimientos, capacidades y actitudes relacionadas con la competencia digital⁸⁻⁹. Además, muchas de estas herramientas de gamificación, como la plataforma Kahoot®¹⁰ se basan en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El uso de la herramienta Kahoot® puede ser muy positiva en la dinámica docente, favoreciendo la motivación de los estudiantes y el aprendizaje significativo¹¹, ya que

permite convertir las pruebas de evaluación de los conocimientos adquiridos, en un juego de competición entre los participantes ^{7, 12-13}.

Por todo ello, con el objetivo de motivar el aprendizaje, promover la atención y determinar el nivel de comprensión de los conceptos incluidos en una de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Enfermedades Parasitarias (Facultad de Veterinaria, ULPGC), se planificó la presente experiencia de innovación educativa donde se utilizó la herramienta Kahoot® en el diseño de dos pruebas de evaluación individual, que los estudiantes cumplimentaron al inicio y antes de la finalización de la práctica de laboratorio, objeto del presente estudio.

2. MÉTODOS

El presente estudio muestra la puesta en marcha de una experiencia de innovación educativa en Enfermedades Parasitarias, asignatura obligatoria y anual, que se imparte en un entorno presencial, en el 3^{er} curso del Grado en Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Esta asignatura cuenta con 12 créditos ECTS, de los cuales, 10 créditos son en español y 2 créditos en inglés.

La docencia presencial consta de 180 horas, de las cuales, 130 horas corresponden a “teoría y práctica en aula” y 50 son horas prácticas. La “teoría y práctica en aula” se organiza de la siguiente forma: Clase magistral, aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo o individual. De las 50 horas prácticas, 18 h se asignan a “prácticas de laboratorio”, 27 h a “prácticas clínicas” y 5 h a la evaluación de las mismas. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Los estudiantes, durante el transcurso del curso académico, realizan un total de seis prácticas regladas de laboratorio, en las que se abordan las principales técnicas de diagnóstico aplicadas a las Enfermedades Parasitarias más frecuentes de los animales domésticos.

Los estudiantes matriculados en la asignatura de Enfermedades Parasitarias, en el curso académico 2019/20, fueron la población en estudio (N = 63). En el primer cuatrimestre, un total de 55 estudiantes (n = 55) realizaron la práctica de laboratorio número 5, objeto de la presente experiencia de innovación educativa. Los estudiantes que realizaron la mencionada práctica se dividieron en ocho grupos. En cuanto al perfil demográfico de los participantes, el 96,4% tenía una edad comprendida entre los 18 y 24 años, siendo mayores de 25 años el 3,6% restante. La distribución por géneros fue de 41 mujeres (74,5%) y 14 varones (25,5%).

Con el objetivo de motivar el aprendizaje, promover la atención y determinar el nivel de comprensión de los conceptos incluidos en la citada práctica de laboratorio, se procedió a la evaluación del proceso de aprendizaje mediante la recogida de datos, como se detalla a continuación:

A) Pruebas de evaluación

En la valoración del proceso de aprendizaje se utilizaron dos pruebas de evaluación individual, con diez preguntas cada una. Los estudiantes realizaron la primera prueba de evaluación individual antes del inicio de la práctica, cumplimentado la segunda prueba unos minutos antes de la finalización de la misma. Mediante una técnica de gamificación se procedió al diseño de ambos cuestionarios, utilizándose la herramienta Kahoot® para tal fin, ya que permite convertir una prueba de evaluación en un juego de competición entre los estudiantes. En la figura 1 se muestra un ejemplo de una de las preguntas de la primera prueba de evaluación realizada con esta herramienta.



Figura 1. Una de las preguntas incluidas en el primer cuestionario de evaluación realizado con Kahoot®.

Las preguntas fueron proyectadas por el profesor en una pantalla con la ayuda de un ordenador. Los estudiantes respondieron a las preguntas planteadas a través de sus teléfonos móviles, en un tiempo limitado, entre 20 y 30 segundos, según el tipo de pregunta. Cuando finalizó el tiempo destinado a cada pregunta, se visualizó un gráfico donde se incluía la distribución de las respuestas de todos los participantes. De esta forma el profesor es capaz de determinar el nivel de comprensión de cada uno de los conceptos incluidos en las preguntas. Al finalizar el juego, se anuncia al ganador, aquel estudiante que haya seleccionado el mayor número de respuestas correctas en el menor tiempo posible.

En la elaboración de las preguntas incluidas en las dos pruebas de evaluación se consideraron diferentes aspectos. Para ello se tuvieron en cuenta los siguientes resultados de aprendizaje, incluidos en la asignatura de Enfermedades Parasitarias; capacidad de diagnosticar las Enfermedades Parasitarias más frecuentes e importantes de los animales domésticos (competencias específicas: B10, B12) y aplicación de los conocimientos adquiridos en la práctica Veterinaria (competencias específicas: B8, B10, B12, B13).

En las pruebas de evaluación se valoraron conceptos relacionados con la relevancia de la enfermedad en Sanidad Animal, aspectos epidemiológicos más importantes, agentes etiológicos que desencadenan esta enfermedad y hospedadores a los que afecta, nociones básicas sobre el ciclo biológico del parásito, principales signos clínicos detectados por el veterinario que facilitan el diagnóstico de esta enfermedad y métodos de diagnóstico laboratorial utilizados de forma rutinaria.

Con los datos obtenidos se calcularon los porcentajes, la media, la desviación estándar y el error estándar. Se analizaron las diferencias estadísticas entre los resultados obtenidos en el primer y segundo cuestionario mediante *t* de Student, considerándose significativas las diferencias para $P < 0,05$; para ello se empleó el programa informático SigmaPlot 12.0 en entorno Windows.

B) Cuestionario de satisfacción

Con la intención de valorar el nivel de satisfacción de los participantes en la presente experiencia de innovación educativa con la herramienta Kahoot®, al finalizar la segunda prueba de evaluación, los estudiantes procedieron a cumplimentar un cuestionario muy sencillo, donde se valoraban los siguientes aspectos:

- Grado de satisfacción: En una escala del 1 al 5, reflejando el número cinco, el mayor grado de satisfacción.
- Nivel de aprendizaje: Los estudiantes, a través de una variable dicotómica (sí o no), expresaron si la herramienta Kahoot® les había motivado en la adquisición de nuevos conocimientos durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.

- Recomendación del uso de esta herramienta: Los participantes expresaron mediante una variable dicotómica (sí o no) si estaban de acuerdo o no en recomendar el uso de esta herramienta en las prácticas de laboratorio de la asignatura.
- Valoración de la experiencia: Los estudiantes valoraron la experiencia seleccionando una de las siguientes opciones; positiva, negativa o indiferente.

3. RESULTADOS y DISCUSIÓN

Con el objetivo de motivar el aprendizaje, promover la atención y determinar el nivel de comprensión de los conceptos incluidos en una práctica de laboratorio de la asignatura de Enfermedades Parasitarias (ULPGC) en el curso académico 2019/20, se diseñó la presente experiencia de innovación educativa, cuyos resultados se muestran a continuación:

A) Pruebas de evaluación

En la valoración del proceso de aprendizaje se utilizaron dos pruebas de evaluación individual, con diez preguntas cada una, que fueron diseñadas con la herramienta Kahoot®. Todos los participantes (n = 55) cumplimentaron el primer cuestionario antes del inicio de la práctica de laboratorio, y el segundo cuestionario, unos minutos antes de la finalización de la citada práctica.

En el presente estudio, los resultados obtenidos en el primer cuestionario muestran que los estudiantes fueron capaces de responder de forma acertada el 48,18% de las preguntas planteadas, frente al 51,82%, como se muestra en la figura 2. En cambio, en el segundo cuestionario, realizado justo antes de la finalización de la práctica de laboratorio, los participantes fueron capaces de contestar de forma acertada el 77,82% de las preguntas, frente al 22,18% (figura 2). Al comparar las medias del número de preguntas acertadas en el primer y segundo cuestionario, se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$). Estos datos ponen en evidencia la importancia de la docencia práctica en el proceso de aprendizaje⁶ y la utilidad de la herramienta Kahoot® en la adquisición de nuevos conocimientos, como ha quedado reflejado en varios trabajos de investigación^{12,14}. Además, la utilización de Kahoot® mejora la calidad de la enseñanza y del aprendizaje¹², siendo una herramienta eficaz en las diferentes fases del proceso enseñanza-aprendizaje¹⁵.

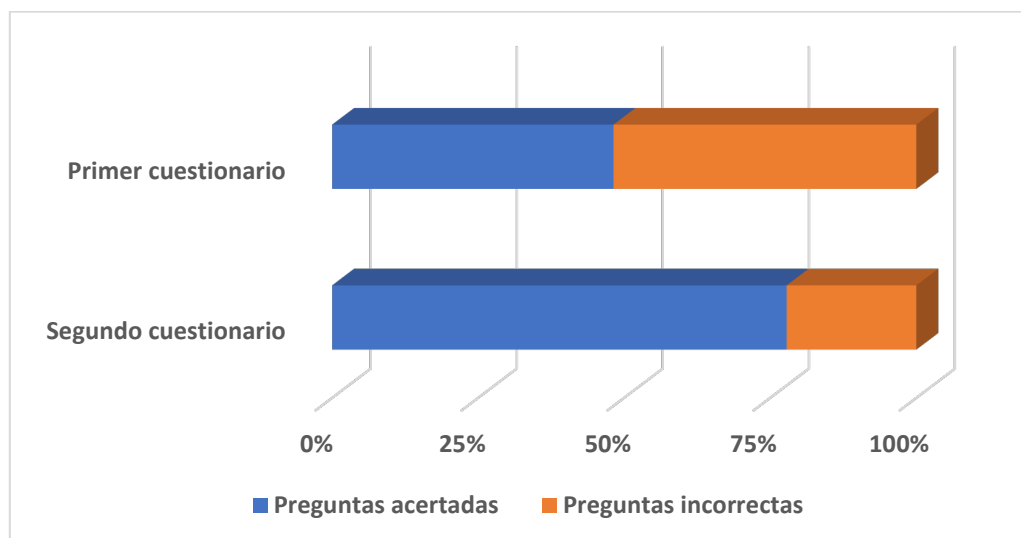


Figura 2. Resultados de las dos pruebas de evaluación individual realizadas por los estudiantes (n = 55) con Kahoot® antes del inicio de la práctica de laboratorio (primer cuestionario) y unos minutos antes de la finalización de la práctica (segundo cuestionario), expresados en porcentajes de preguntas acertadas e incorrectas.

En la figura 3 se muestra el número de preguntas acertadas en los dos cuestionarios que fueron realizados por todos los participantes del presente estudio. En el primer cuestionario, el 41,82% de los estudiantes acertaron menos de cinco preguntas, y el 23,64%, sólo contestaron correctamente cinco preguntas, de las diez planteadas. En cambio, en el segundo cuestionario, el 41,82% de los participantes respondieron correctamente a todas las preguntas o a nueve de las diez. Por otro lado, sólo el 3,64% respondió de forma acertada cinco o menos de cinco preguntas, no siendo estos estudiantes (cuatro del total) capaces de asimilar los conceptos tratados en la práctica de laboratorio debido a que las preguntas que contestaron de forma acertada fueron las mismas en ambos cuestionarios. Gran variedad de causas pueden haber influido negativamente en el proceso de aprendizaje de estos cuatro estudiantes. Este hecho sería importante considerarlo en futuros estudios, más sabiendo que en un trabajo de investigación previo se ha demostrado que un porcentaje no desdeñable de estudiantes (60%) consideran que Kahoot® no es una herramienta fundamental en la enseñanza universitaria, siendo posiblemente ésta una valoración subjetiva relacionada con estereotipos ¹⁶.

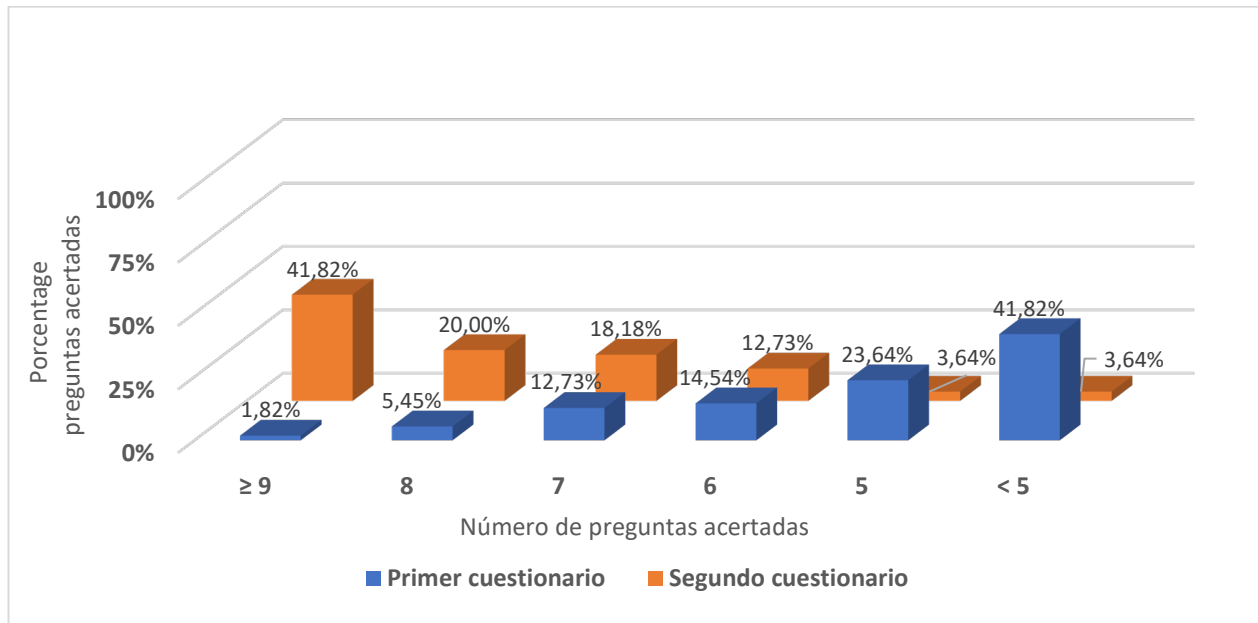


Figura 3. Número de preguntas acertadas, expresado en porcentajes, en el primer cuestionario y en el segundo cuestionario, de todos los estudiantes que participaron en el presente estudio (n = 55).

B) Cuestionario de satisfacción

El grado de satisfacción manifestado por los 55 estudiantes, que participaron en el presente estudio, tras utilizar la herramienta Kahoot®, fue de 4,893 sobre un valor máximo de 5, siendo por lo tanto éste muy elevado. Resultados muy similares se han descrito en trabajos previos de investigación donde se relaciona el nivel de satisfacción de los estudiantes con la motivación que demuestran por aprender ¹⁴, además de la influencia positiva de esta herramienta sobre la competitividad, el rendimiento y los resultados académicos ¹⁶.

Todos los estudiantes (100%) que participaron en este estudio manifestaron que la realización de los cuestionarios con la herramienta Kahoot® les había permitido adquirir nuevos conocimientos durante el transcurso de la práctica de laboratorio, coincidiendo con los resultados obtenidos en los dos cuestionarios incluidos en el apartado anterior (A) (figura 2) y con resultados previos reflejados en varios trabajos de investigación ^{12,14}.

En el presente estudio, todos los participantes (100%) expresaron que recomendaban el uso de Kahoot® en las prácticas de laboratorio de la asignatura, coincidiendo con resultados reflejados en otros trabajos de investigación donde los estudiantes recomiendan el uso de esta herramienta a otros profesores ^{11,16}.

Todos los estudiantes (100%) valoraron el presente estudio de innovación educativa, llevada a cabo con la herramienta Kahoot®, como una experiencia positiva. En un trabajo de investigación previo realizado en Ciencias de la Salud, el 56 % de los participantes valoraron positivamente el aprendizaje mediante la técnica Kahoot® ¹⁴, siendo el valor más bajo, debido posiblemente a que sólo el 19% de los estudiantes expresaron su opinión, que además tuvo que ser por escrito y no a través de un cuestionario ¹⁴.

De forma general, el cuestionario de satisfacción muestra la gran aceptación que ha tenido la herramienta Kahoot® en los estudiantes que participaron en el presente estudio, como se ha mostrado en trabajos previos ¹⁷⁻¹⁸.

En futuros estudios de innovación educativa, sería aconsejable valorar en profundidad el nivel de satisfacción de los estudiantes tras el uso de Kahoot®, desarrollando un cuestionario más específico donde se puedan concretar los principales motivos que hacen que esta herramienta sea tan interesante.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio han puesto en evidencia la utilidad de la herramienta Kahoot® en el proceso de aprendizaje desarrollado en una práctica de laboratorio.

Este estudio además ha permitido valorar no sólo el método de gamificación empleado sino también los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes que han participado en este trabajo.

Durante el desarrollo de las prácticas fue evidente el grado de motivación que manifestaron los participantes tras realizar el primer cuestionario. Los estudiantes fueron más participativos y prestaron mayor atención.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] “The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade”, Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, 1-6 (2009).
- [2] “Towards the European higher education area: responding to challenges in a globalised world”, Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, 1-7 (2007).
- [3] “La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior”, Documento-Marco, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 1-20 (2003).
- [4] Fernandes, T.H., “General Panorama of European Veterinary Education”, *Journal of Veterinary Medical Education*, 31 (3), 204-206, (2004), <https://doi.org/10.3138/jvme.31.3.204>.
- [5] Fernandes, T.H., “European veterinary education: A bridge to quality”, *The Veterinary Journal*, 169, 210–215, (2005), <https://doi:10.1016/j.tvjl.2004.09.001>.
- [6] Hofstein, A. y Mamlok-Naaman, R., "The laboratory in science education: The state of the art". *Chem. Educ. Res. Pract.* (2007), <https://doi:10.1039/B7RP90003A>.
- [7] Grinias J.P., "Making a Game Out of It: Using Web-Based Competitive Quizzes for Quantitative Analysis Content Review", *J. Chem. Educ.*, vol. 94, no. 9, pp. 1363–1366, Sep. (2017), <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00311>.
- [8] Fernández Solo de Zaldívar, I. “Juego serio: gamificación y aprendizaje”. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 281, 43-48, (2015).

- [9] Diario Oficial de la Unión Europea L394 de 30.12.2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente recomendadas por el Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006.
- [10] Kahoot!®, <https://kahoot.com/> (2018).
- [11] Suelves, D. M., Esteve, M. I. V., Chacón, J. P. y Marí, M. L., “Gamificación en la evaluación del aprendizaje: valoración del uso de Kahoot!”, En REDINE (Ed.), *Innovative strategies for Higher Education in Spain*, Eindhoven, NL: Adaya Press, 8-17 (2018).
- [12] Licorish, S., Owen, H., Daniel, B. y Li, J., “Students’ perception of Kahoot!’s influence on teaching and learning”, *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 13:9 (2018), <https://doi:10.1186/s41039-018-0078-8>.
- [13] Plump, C. M. y LaRosa, J., “Using kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: A game-based technology solution for eLearning novices”, *Management Teaching Review* 2(2), 151-158 (2017), <https://doi.org/10.1177/2379298116689783>.
- [14] Felszeghy, S., Pasonen-Seppänen, S., Koskela, A., Nieminen, P., Härkönen, K., Paldanius, K.M.A., Gabbouj, S., Ketola, K., Hiltunen, M., Lundin, M., Haapaniemi, T., Sointu, E., Bauman, E.B., Gilbert, G.E., Morton, D. y Mahonen, A., “Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching”, *BMC Med Educ* 19, 273 (2019), <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1701-0>.
- [15] Álvarez-Rosa, C.V., Velasco Marcos, E., Nevot Navarro, M., Marcet Rodríguez, V.M. e Castrillo de la Mata, I. “La competencia digital en la universidad con la aplicación Kahoot!”, En REDINE (Ed.), *Innovative strategies for Higher Education in Spain*, Eindhoven, NL: Adaya Press, 49-57 (2018).
- [16] Rodríguez-Fernández, L., “Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria”. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 8(1), 181-190, (2017), <https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2017.8.1.13>
- [17] Cameron, K.E., y Bizo, L.A., “Use of the game-based learning platform KAHOOT! to facilitate learner engagement in Animal Science students”, *Research in Learning Technology*, 27: 2225, (2019), <http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v27.2225>.
- [18] Jaber, J.R., Farray, D., Ramírez, A.S., Melián, C., Suárez, F., Suarez-Bonnet, A., Rosales, R., Carrascosa, C., “Empleo de herramientas de gamificación para el aprendizaje en Veterinaria”, *VetDoc. Revista de Docencia Veterinaria*, 3, 125-126, (2019).

Evaluación de Seminarios en materias de Seguridad Alimentaria: influencia de la metodología y la presencialidad.

Ramírez-Olivares, N^{1.*}; Millán, R.¹; Carrascosa, C.¹; Saavedra, P² y Sanjuán, E.¹

¹Unidad de Nutrición y Bromatología. Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Trasmontaña, s/n, 35413-Arucas, Las Palmas, España.

*natividad.ramirez@ulpgc.es

² Facultad de Ciencias de la Salud: Medicina. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Avda. Marítima del Sur s/n, 35016- Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España.

RESUMEN

Los seminarios se han utilizado en las materias sobre Seguridad Alimentaria del Grado en Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, como una herramienta más dentro de la evaluación continua y para la adquisición de competencias del alumnado. Como actividad para adquirir las ventajas extraídas de un trabajo en equipo, se plantea la importancia del método de evaluación elegido, así como de la presencialidad de la exposición en el aula *vs* telemática, en las calificaciones obtenidas. Para ello, mediante análisis estadístico (coeficiente de Pearson para asociación de variables y T de Student para comparación de medias) de los resultados en seminarios del curso 2019/2020, se ha realizado un doble estudio. **Estudio I:** observación de la **influencia del método** empleado; realizado sobre 38 estudiantes valorados en 10 sesiones con Método 1 (exposición + examen test) y 11 sesiones con Método 2 (exposición + entrega de memoria resumen). **Estudio II:** observación de la **influencia de la modalidad**; realizado sobre 55 estudiantes comparando resultados en 4 sesiones presenciales *vs* 7 telemáticas. Los resultados mostraron que el Método 2 recogió calificaciones más uniformes y significativamente mejores. El hecho de exponer el seminario a toda la clase presencialmente en el aula *vs* telemática síncrona, no influyó en su calidad para los ponentes, aunque las memorias resumen de los compañeros de clase fueron mejores en el modo on-line. Además, se detectó que la preferencia de cada estudiante mostrada por la rama de la Seguridad Alimentaria no influyó sobre la calificación de estos seminarios.

Palabras clave: Seminarios TICs. métodos seminarios, presencialidad seminarios, preferencia Seguridad Alimentaria.

1. INTRODUCCIÓN

En el cuarto curso del Grado en Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, se imparten dos asignaturas de carácter obligatorio relacionadas con el ámbito de la Seguridad Alimentaria: Higiene y Protección Alimentaria (HIPRA) e Higiene, Inspección y Control Alimentario (HICA). Ambas, incluidas en el área de la Nutrición y Bromatología, se imparten consecutivamente en el primer y segundo semestre del curso, respectivamente.

La evaluación continua de estas asignaturas incluye la participación del estudiante en cuatro secciones: contenidos teóricos, prácticas extramuros y de laboratorio, seminarios y prácticas de aula, desarrollándose cada una de ellas con una metodología docente específica y teniendo asignada una puntuación en el total global de la materia. Así los contenidos de los seminarios, como parte integrante de estas asignaturas, son fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos y adquirir las competencias y resultados de aprendizaje programados en los proyectos docentes.

En la asignatura de HIPRA, de 6 ETCS, se destinan 10 horas para trabajo de seminarios durante el semestre y en la de HICA, con 9 ECTS, un total de 11 horas. Se trata de trabajos realizados en grupo supervisados por el profesor sobre algún tema del Proyecto Docente, para posteriormente exponer al resto de la clase, con lo que se favorece el trabajo colaborativo y la revisión interactiva de los compañeros y del profesor (Martínez-Pastor, 2017¹). Esta participación activa aumenta la autonomía y la percepción de competencia asimilada, como suma de la de todos los miembros del grupo (Gutiérrez et al., 2011²). Con ello se desarrollan destrezas y habilidades en las que el estudiante emplea los conocimientos adquiridos, en la mejora de las condiciones de vida (Contreras et al., 2013³). En este caso, además aprenden a recopilar y manejar bibliografía relacionada con la seguridad alimentaria y legislación alimentaria.

Por otra parte, se instruyen en la práctica del manejo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) que deben utilizar como herramientas para la búsqueda de información y programas informáticos para recopilación de datos e información, así como para la exposición de los seminarios. Esta actividad les resulta de interés, convirtiéndose en un motor de aprendizaje ya que incita a la actividad y al pensamiento, por lo que los estudiantes emplean más tiempo en trabajar (Soto et al., 2009⁴), optimizando además estos recursos y obteniendo el mayor provecho de ellos (Área et al., 2011⁵; Regil, 2011⁶; Marqués, 2013⁷ y Arancibia et al, 2014⁸).

Se da la circunstancia que el uso de estas TICs se ha convertido en el curso 2019/2020 en una herramienta fundamental para la comunidad educativa, como base de la formación virtual, dadas las circunstancias especiales de limitada presencialidad (De Luca, 2020⁹), motivadas por la pandemia COVID-19. Esto ha llevado a la necesidad del empleo de las TICs con acceso al Campus Virtual para el desarrollo de la actividad docente, incluidos los seminarios, teniendo que sustituir en ocasiones la presencialidad por una formación telemática.

Partimos de la base de que una correcta ejecución en la metodología de los seminarios lleva implícito el logro de los resultados de aprendizaje señalados en el proyecto docente. Por lo tanto, considerando la importancia que toman los seminarios en la formación y adquisición de competencias en el ámbito de la Seguridad Alimentaria para el estudiante, nos planteamos si todas las ventajas señaladas (trabajo autónomo y en equipo, responsabilidad, desarrollo de criterios, etc.), se verían influenciadas en su valoración final por dos aspectos especialmente variables en el último curso académico: la metodología empleada y la presencialidad. Además, se va a explorar también el peso que esta evaluación de seminarios tiene sobre el total de la asignatura y si existe relación entre la calificación final obtenida en los seminarios por cada alumno y su preferencia por continuar estudios profesionales relacionados con la Seguridad Alimentaria.

2. MATERIAL Y METODOS

Con respecto a la evaluación de los seminarios, en este trabajo se han llevado a cabo dos estudios:

Estudio I. Observación de la **influencia del método** empleado (dos diferentes) para la evaluación a los estudiantes de la actividad de seminarios.

Estudio II. Observación de la **influencia de la modalidad** presencialidad vs on-line, en la evaluación a los estudiantes de la actividad de seminarios.

2.1 MATERIAL.

2.1.1 Estudio I (influencia del método de evaluación de seminarios)

- Estudiantes: 38 estudiantes matriculados en HIPRA e HICA en el curso 2019/2020.

- Seminarios: Se evaluaron 21 seminarios en total. 10 de ellos con un método (Método 1) y 11 con el otro (Método 2).

- Aulas de la Facultad de Veterinaria de la UPGC con ordenadores con conexión a internet para el desarrollo de la exposición de los seminarios.

- Herramienta informática para envíos profesorado-estudiante de información (guión, enlaces, páginas web ...) y correcciones, previos a la exposición. Y también posterior a la exposición, para envío estudiantes-profesorado de trabajos definitivos y preguntas tests elaboradas para el resto de la clase (Método 1).

- *Campus Virtual* de la asignatura de la web de la universidad, con un apartado de “Seminarios” donde el profesorado va colgando todos los trabajos expuestos y la colección de preguntas tipo test planteadas por cada grupo para el resto de la clase (Método 1) o bien, uso del estudiantado para subir las memorias resumen individuales sobre los trabajos expuestos por los compañeros (Método 2) en una carpeta de tareas..

2.1.2 Estudio II (influencia de la presencialidad). Realizado exclusivamente con el Método 2, asignatura HICA.

- Estudiantes: 55 alumnos matriculados en HICA en el curso 2019/2020.

- Seminarios: Se evaluaron 4 seminarios en modalidad presencial y 7 seminarios en modalidad on-line.

- Aulas de la Facultad de Veterinaria de la ULPGC con ordenadores con conexión a internet para el desarrollo de la exposición de los seminarios. Empleadas en los 4 primeros seminarios (presenciales).

- Herramienta informática para envíos profesorado-estudiante de información (guión, enlaces, páginas web ...) y correcciones, previos a la exposición. Y también posterior a la exposición, para envío estudiantes-profesorado de trabajos definitivos.

- *Campus Virtual* de la asignatura de la web de la universidad, con un apartado de “Seminarios” donde el estudiantado va subiendo las memorias resumen individuales sobre los trabajos expuestos por los compañeros (Método 2) en una carpeta de tareas.

2.1.3 Encuesta

Al finalizar cada asignatura, se pasó una encuesta a los estudiantes para conocer y registrar sus opiniones referentes a aspectos sobre su preferencia por el área de Seguridad Alimentaria como opción profesional, secciones de mayor interés dentro de la asignatura, autocalificación y valoración de los métodos docentes empleados.

2.2. MÉTODOS

Los seminarios se realizaron siempre en grupos de 2 estudiantes. Cada pareja habría elegido al inicio de la asignatura uno de los temas propuestos por el profesorado relacionado con el contenido del temario del proyecto docente. La participación en al menos un seminario es obligatoria. Deberán desarrollarlo para presentarlo el día asignado, durante 15-20 minutos, al resto de los compañeros.

2.2.1 Estudio I (influencia del método de evaluación de seminarios)

En el primer día de clase se ha explicado a los estudiantes cada método de evaluación de los seminarios.

- **Método 1.** (HIPRA: Exposición + Examen test). La calificación final (15 puntos máximo) estará integrada por:
 - a) Exposición del trabajo de cada grupo al resto de la clase. El profesor evaluará la calidad de la exposición/presentación (6 puntos) y de los contenidos expuestos (4 puntos). Puntuación máxima: 10 puntos.
 - b) Envío de la presentación del seminario expuesto y de 10 preguntas tests (con 4 respuestas posibles y sólo una correcta) sobre el tema, que serán subidos al campus virtual por el profesor para consulta general. Requisito indispensable para poder ser evaluado.
 - c) Examen final a base de preguntas tests seleccionadas de la colección formada por todas las entregadas por cada grupo al profesor. Puntuación máxima: 5 puntos.

Se debe alcanzar un mínimo de 7,5 puntos para aprobar y tener un mínimo del 80% de asistencia.

- **Método 2.** (HICA: Exposición + Entrega Memorias resumen). La calificación final (15 puntos máximo) estará integrada por:

a) Exposición del trabajo de cada grupo al resto de la clase y con entrega previa de la presentación al profesor. El profesor evaluará la calidad de la exposición/presentación y de los contenidos expuestos. Puntuación máxima: 5 puntos.

b) Memoria resumen individual de cada seminario expuesto por los compañeros. Se realizará en una plantilla en power-point de 3 diapositivas que incluyen una descripción con imágenes, resumen y conclusiones del seminario escuchado. Sólo se entregará memoria si ha habido asistencia al seminario. Se entregará en el Campus virtual en el plazo estipulado. Puntuación máxima: 10 puntos (1 punto/sesión seminario).

Se debe alcanzar un mínimo de 7,5 puntos para aprobar y tener un mínimo del 80% de asistencia.

2.2.2 Estudio II (influencia de la presencialidad). Realizado exclusivamente con el Método 2.

La declaración del estado de alarma y el confinamiento por el COVID-19 hicieron que la evaluación de los seminarios en la asignatura de HICA en la que se había adoptado el Método 2, pasaran de modalidad presencial a telepresencial.

La diferencia entre ambas modalidades del Método 2 estuvo en lo siguiente:

- **Modalidad presencial.** La exposición del trabajo de cada grupo al resto de la clase (a), se realizó de manera presencial en el aula. Así se realizó durante 4 sesiones de seminarios.

- **Modalidad on-line / telepresencial.** La exposición del trabajo de cada grupo al resto de la clase (a), se realizó a través de la plataforma del Campus virtual de manera on-line síncrona. Así se realizó durante 7 sesiones de seminarios.

El apartado (b) de entrega de la memoria resumen individual, permaneció igual en ambas modalidades.

2.2.3 Análisis estadístico.

Las variables numéricas se resumieron en medias y desviaciones estándar (SD). La asociación entre variables numéricas emparejadas se evaluó mediante el coeficiente de Pearson, el cual se estimó mediante un intervalo de confianza al 95%. La comparación de medias de grupos independientes se realizó utilizando el test de la *T de Student* para datos independientes. Un contraste de hipótesis se consideró estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0.05. Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico R, versión 3.6.1 (R Development Core Team, 2019¹⁰).

3. RESULTADOS

La aplicación de la metodología del análisis de los datos, puso de manifiesto los siguientes resultados relativos a la actividad docente de los seminarios:

3.1) Influencia de los seminarios en la calificación total de la asignatura.

El “peso” que tiene la calificación del apartado de estos seminarios con respecto a la nota final obtenida por los estudiantes en las asignaturas de HIPRA e HICA, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 Asociación encontrada entre la nota obtenida en seminarios con respecto a la total de la asignatura.

	Media ± SD	Correlación de Pearson (IC-95%)
SEMINARIO HIPRA (*15)	12.17 ± 1.63	0.372 (0.044 ; 0.627)
CALIFICACIÓN TOTAL HIPRA (*10)	6.83 ± 0.98	
SEMINARIO HICA (*15)	14.66 ± 0.78	0.482 (0.192 ; 0.695)

CALIFICACIÓN TOTAL HICA (*10) 7.65 ± 0.90

* Valor máximo posible.

Los valores de correlación encontrados (0,372 en HIPRA y 0,482 en HICA), mostraron que la asociación de los seminarios con las calificaciones finales de las asignaturas es positiva y significativa en ambos casos, tal y como muestran los intervalos de confianza al 95% obtenidos (que no contienen el valor “0”). Por tanto, tal como se observa también en la Figura 1, la mejora en las calificaciones del apartado de Seminarios influyó en una mejor nota final de ambas asignaturas.

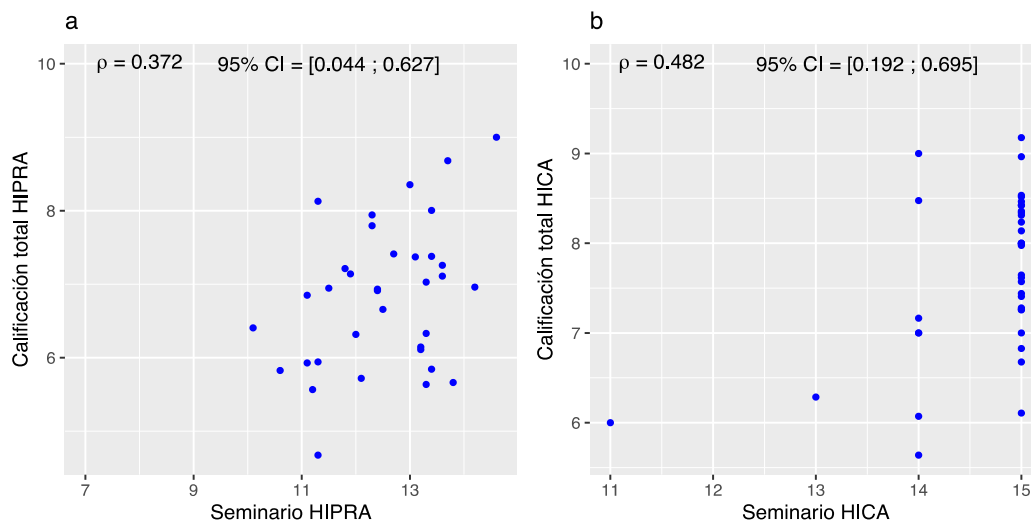


Figura 1. Diagrama de dispersión y correlación de Pearson ρ (IC-95%): calificación obtenida en los seminarios vs calificación total asignatura (a) HIPRA, (b) HICA.

3.2) Influencia de la preferencia del estudiante por la Seguridad alimentaria en la calificación obtenida en seminarios.

También nos interesó conocer si la calificación que alcanzaron los alumnos en el apartado de seminarios de cada asignatura, tenía alguna correspondencia con su interés declarado (mediante encuesta respondida) por el ámbito relacionado con la Seguridad Alimentaria. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Asociación encontrada entre la nota obtenida en seminarios con respecto a la preferencia del estudiante por la Seguridad Alimentaria.

	Media \pm SD	Correlación de Pearson (IC-95%)
SEMINARIO HIPRA (*15)	12.17 \pm 1.63	0.024 (-0.298 ; 0.341)
PREFERENCIA HIPRA (*5)	2.97 \pm 1.17	
SEMINARIO HICA (*15)	14.66 \pm 0.78	0.140 (-0.188 ; 0.440)
PREFERENCIA HICA (*5)	3.18 \pm 1.09	

* Valor máximo posible.

Los valores de correlación encontrados sugieren que la preferencia de cada estudiante mostrada por la rama de la Seguridad Alimentaria no influye significativamente sobre la calificación de los seminarios en ninguna de las dos asignaturas, (puesto

que el intervalo de confianza en ambos casos incluye el valor “0”). Esta dispersión de los datos al enfrentar las dos variables, se observa igualmente en la representación gráfica de la Figura 2.

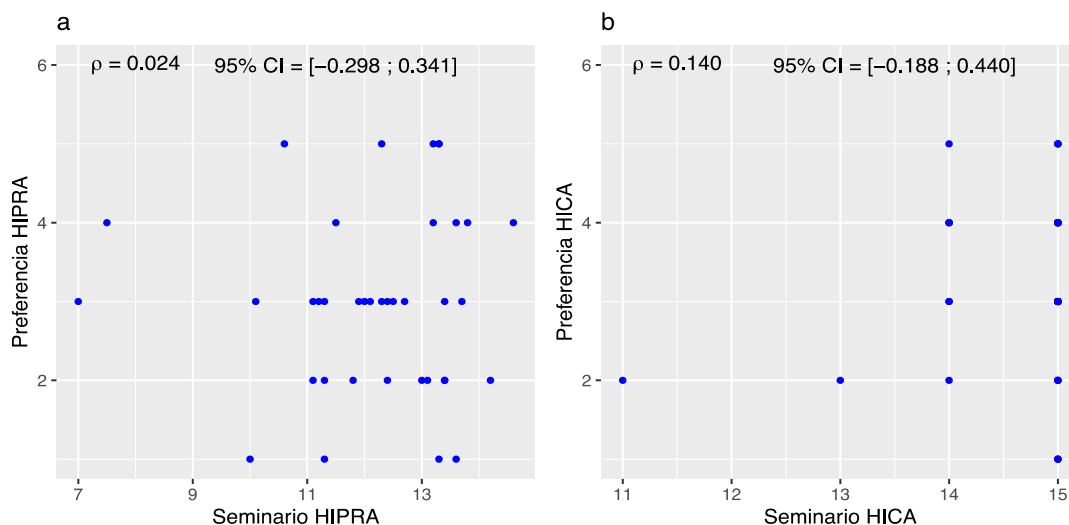


Figura 2. Diagrama de dispersión y correlación de Pearson ρ (IC-95%): calificación obtenida en los seminarios en (a) HIPRA, (b) HICA vs preferencia por la Seguridad Alimentaria.

3.3) Influencia de la metodología de evaluación (HIPRA: método 1 e HICA: método 2) empleada en los seminarios, en su calificación.

Con el fin de observar si el método docente aplicado para evaluar los Seminarios en las asignaturas del ámbito de la Seguridad Alimentaria, tenía influencia en la calificación que obtenían los estudiantes en este apartado, se investigó el coeficiente de correlación entre ambas metodologías.

Tabla 3. Asociación encontrada entre las calificaciones en seminarios, obtenidas por los dos métodos de evaluación diferentes.

	Media \pm SD	p-valor	Correlación de Pearson (IC-95%)
MÉTODO 1 (*15)	12.17 \pm 1.63	0.0001	-0.051 (-0.364 ; 0.274)
MÉTODO 2 (*15)	14.66 \pm 0.78		

* Valor máximo posible.

Como puede observarse en la Tabla 3, las notas medias obtenidas por los estudiantes en el apartado de seminarios fueron significativamente diferentes (p -valor $<$ 0.05) según el método empleado para su evaluación. El método 2 (Exposición + Entrega Memorias resumen) recogió mejores resultados por lo que se considera de menor dificultad y mayor comprensión para el alumnado.

Dichas calificaciones no estuvieron asociadas en una correlación lineal significativa (puesto que el intervalo de confianza contiene el “0”). Esta falta de correlación se muestra en la alta dispersión que presentan los datos de las dos variables representados en la Figura 3. Como se observa, la variabilidad de las calificaciones obtenidas por el Método 1 es mucho mayor que las recogidas con el Método 2, que son más uniformes.

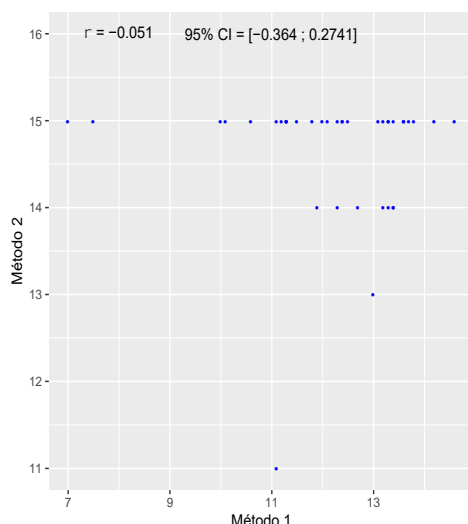


Figura 3. Diagrama de dispersión y correlación de Pearson ρ (IC-95%): calificación obtenida en los seminarios evaluada con el Método 1 vs Método 2.

3.4) Influencia de la presencialidad en los resultados de la evaluación de seminarios.

3.4.1.- Fase de exposición: La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos en las calificaciones de la exposición de los seminarios de los estudiantes al resto de sus compañeros de clase, de manera presencial (en el aula) y no presencial (telemática síncrona).

Tabla 4. Resultados de la valoración de la exposición de los seminarios al resto de la clase.

	Total	Presencial	Telemática	P-valor*
	N = 53	N = 24	N = 29	
NOTA EXPOSICIÓN (máx 5)	4.4 ± 0.5	4.3 ± 0.5	4.4 ± 0.5	0.404

Los datos son medias ± SD

(*) T de Student para datos independientes

Como se puede observar, fue algo mayor la nota media obtenida por los estudiantes que realizaron su presentación de forma telemática, si bien la diferencia con aquellos que la hicieron en el aula de manera presencial, no fue significativa (p valor <0.05). Por tanto, no parece afectar el factor de la presencialidad en la exposición de los seminarios expuestos por los estudiantes, en su calidad.

3.4.2.- Fase de elaboración y envío de las memorias: La Tabla 5 muestra las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la entrega/envío de las memorias de los seminarios expuestos por sus compañeros de forma presencial en el aula (Envío 1) y de manera telemática síncrona (Envío 2).

Tabla 5. Resultados de la valoración de las memorias de los seminarios recibidos por lo compañeros.

	Calificación	Envío 2 (*7)			
		4	5	6	7
Envío 1 (*4)	3	1	0	1	9
	4	0	1	1	39

* Valor máximo posible.

Envío 1: Entrega de memoria tras exposición presencial.

Envío 2: Entrega de memoria tras exposición telemática.

En esta última tabla se pone de manifiesto que en el caso de las memorias enviadas tras escuchar el seminario expuesto por los compañeros de manera presencial en el aula (Envío 1), el porcentaje de estudiantes que alcanzó la calificación máxima (cuatro) fue del 77,4%.

En cambio, la nota de Envío 2 fue prácticamente constante, pues de 53 alumnos, 48 tuvieron una calificación de siete (el 90,6%). Es decir, que, la mayoría consiguieron la máxima calificación en las memorias elaboradas tras escuchar la exposición de sus compañeros a través del campus virtual de manera síncrona. Esto podría reflejar una menor dificultad y/o mejor asimilación de contenidos cuando se exponen de forma telemática. O bien, un mayor esfuerzo de los compañeros que exponen los seminarios en modalidad online por hacerse entender y atender.

4. CONCLUSIONES

Queda patente la importancia del trabajo realizado por los estudiantes en los seminarios al reflejarse su asociación con la mejora de la nota final en las asignaturas del ámbito de la Seguridad Alimentaria, si bien este hecho es independiente de la preferencia mostrada por los estudiantes hacia esta rama de la profesión Veterinaria.

La sustitución de un examen final de preguntas tests sobre los contenidos de los seminarios, por la elaboración y entrega de una memoria descriptiva con resumen y conclusiones de lo escuchado, se ha revelado como herramienta de evaluación de menor dificultad y mayor comprensión para el alumnado.

La exposición del seminario de cada grupo al resto de la clase con presencialidad en el aula o bien de forma virtual, no influye para la calificación de los ponentes pero sí para los compañeros que elaboran las memorias resumen, que parecen asimilar mejor los contenidos en modalidad telemática síncrona debido tal vez a un mayor esfuerzo de los ponentes por hacerse entender y atender.

5. REFERENCIAS

- [1] Martínez-Pastor, F. "Utilización de un blog para la formación y evaluación en el Máster Universitario en Biología y Tecnología de la Reproducción", Revista de Docencia Veterinaria (VetDoc), Vol. 2, Num, 2 extraordinario, ISSN: 2445-1754 (2017).
- [2] Gutiérrez P, Yuste R, Cubo S, Lucero M. Buenas prácticas en el desarrollo de trabajo colaborativo en materias TIC aplicadas a la educación. (2011).
- [3] Contreras LE, Escobar I, Tristancho JA. Estrategias educativas para el uso de las TIC en educación superior. Revista Tecnura, 17, 161-173, septiembre. ISSN 0123-921X. (2013).
- [4] Soto CF, Senra AIM, Neira MCO. Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. EDUTECH. Revista electrónica de Tecnología educativa, 29 (2009).
- [5] Área M, Sanabria AL, Cepeda O, González D. Un análisis de las actividades didácticas con tic en aulas de educación secundaria. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, Enero (2011).
- [6] Regil L. Aprendizajes y TIC en Educación Superior. Reencuentro, núm. 62, diciembre, 92-96 (2011).
- [7] Marquès P. Impacto de las Tic en la educación: Funciones y limitaciones. 3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, ISSN-e 2254-6529, Vol. 2, Nº. 1 (2013).
- [8] Arancibia M, Cárcamo L, Contreras P, Scheihing E, Troncoso D. Re-pensando el uso de las TIC en educación: reflexiones didácticas del uso de la Web 2.0 en el aula escolar. Arbor, 190(766), a122 (2014).
- [9] De Luca MP. Las aulas virtuales en la formación docente como estrategia de continuidad pedagógica en tiempos de pandemia. Usos y paradojas. Análisis Carolina. Serie: formación virtual 33/2020 (2020)
- [10] R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

El cuaderno de viajes y la estrategia 'vom Kinde aus'. Ilustración de un supuesto práctico en un aula de lengua extranjera.

Lía de Luxán Hernández
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

La investigación en hallar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje nos ha conducido a poder presentar a la comunidad educativa una nueva herramienta para la formación tanto del profesorado como del alumnado de cualquier etapa educativa: el cuaderno de viajes. Para ilustrar esta propuesta metodológica nos basaremos en el escrito por Johannes Gläser en 1912 y titulado *Schülerfahrt nach den Kanarischen Inseln vom 2. April bis 2. Mai 1908* (“Viaje escolar a las Islas Canarias del 2 de abril al 2 de mayo de 1908”), que se será de aplicación en un aula de español como lengua extranjera, cuyos estudiantes sean nativos de alemán y tengan un nivel de español B2-C2, según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, y estén cursando estudios de Traducción. La metodología *vom Kinde aus* que se ilustra en el cuaderno de viajes es la que se empleará en las dos tareas que aquí se ejemplifican (localización de léxico y traducción inversa). Se concluirá que la motivación del alumnado está estrechamente relacionada con el material didáctico y las dinámicas que se empleen en su uso, así como que en su proceso de aprendizaje debe asumir un rol protagonista, y no ser un simple memorizador de contenidos.

Palabras clave: cuaderno de viajes, *vom Kinde aus*, clases de idiomas, *Schülerfahrt nach den Kanarischen Inseln vom 2. April bis 2. Mai 1908*

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. Destinatarios de la propuesta en términos generales

Estamos ante una propuesta educativa dual: por un lado, los cuadernos de viajes tienen como destinatario al profesorado y, por otro, al estudiantado, tanto de la educación primaria como de la secundaria, de la formación profesional y de los estudios superiores, en ambos supuestos. Al primer grupo le sirve de orientación pedagógica y de estímulo para promover la enseñanza de cualquier disciplina. Al segundo, como aplicación práctica en asignaturas de humanidades, ciencias sociales y ciencias naturales.

1.2. Contextualización

Si bien es cierto que las nuevas tecnologías (asistimos a la llamada 4ª revolución industrial) son fundamentales en la docencia del siglo XXI, el uso de libros no debe quedarse en el olvido. Abogamos por una herramienta poco o nada utilizada: el cuaderno de viajes, así como por la metodología *vom Kinde aus*. Haremos uso de la obra *Schülerfahrt nach den Kanarischen Inseln vom 2. April bis 2. Mai 1908*^[1] (Viaje escolar a las Islas Canarias del 2 de abril al 2 de mayo de 1908), escrito por Johannes Gläser en 1912, y la aplicaremos en un aula (sea esta física o virtual) de enseñanza del español como lengua extranjera, en la que los alumnos, nativos de alemán, tengan un dominio del español encuadrable en los niveles B2-C2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) y que cursen estudios de Traducción.

En el supuesto de que el aula fuera virtual, se propone la plataforma *Teams* de Microsoft, en la que se pueden crear equipos de trabajo en forma de mini-canales: el portavoz de cada equipo convocaría una reunión y el profesor, que es el creador y propietario de todos ellos (los mini-canales pertenecerían al mismo equipo, que sería la asignatura en sí), asistiría sin previo aviso durante la hora de clase a todas las reuniones, en las que emplearía el mismo tiempo y asumiría la función, principalmente, de oyente, aunque también de moderador y resolución de conflictos.

1.3. Descripción del cuaderno de viajes seleccionado^[1]

En este cuaderno se recoge la experiencia educativa marítimo-terrestre hacia y en las Islas Canarias de dos docenas de estudiantes de sexo masculino, elegidos por su buen expediente académico, salud extraordinaria y fortaleza física. Eran todos ellos alumnos de la escuela de artes aplicadas *Staatliche Kunstgewerbe* de Hamburgo. No obstante, tal y como puede deducirse de la relación de los participantes que aparece en la última página numerada de la obra, a ellos se les unieron el hijo del rector, el rector, seis docentes, el inspector del colegio y un médico. El viaje, de 31 días, estuvo financiado por el propietario de la línea naviera *Woermannlinie* y se llevó a cabo en tres barcos de la firma: el *Erna Woermann* (de Hamburgo a Gran Canaria), el *Adolph Woermann* (de Gran Canaria a Tenerife) y el *Eleonore Woermann* (de Tenerife a Hamburgo). El mecenas de la expedición quería que los alumnos pudiesen albergar una experiencia como la suya propia años atrás.

La actividad educativa puede calificarse como vital: cambió la percepción tanto de los docentes (que se describen a sí mismos en el viaje como auténticos vikingos y colonizadores de la más novedosa pedagogía), como de los alumnos (los viajes marítimos, tal y como reflexiona Gläser en el cuaderno, son, en especial en los inicios del siglo XX, los más duros), quienes aprendieron a convivir en un espacio muy reducido con otros compañeros de su edad, sin el apoyo constante de sus padres y tuvieron la enorme oportunidad de conocer en primera persona las llamadas Islas Afortunadas. Aunque, a pesar de que el título de la obra sea “Viaje escolar a las Islas Canarias [...]”, las dos únicas islas que se visitaron fueron las capitalinas: Gran Canaria y Tenerife. Esta última les causó gran fascinación a todos los participantes, puesto que querían seguir los pasos de Alexander von Humboldt (1769-1859), quien estuvo en ella una semana en 1799 (cf. Gebauer, 2014)^[2].

Tenemos en nuestro poder el tercer ejemplar de una única edición de 100. Consta de 91 páginas, está escrito por Johannes Gläser (profesor de la escuela que forma parte de la expedición) de manera dinámica y lineal (salvo algún flashback al principio), aunque con párrafos muy largos separados mediante asteriscos. Tiene 14 imágenes y marcos ilustrativos creados por los alumnos (no necesariamente por los participantes en la aventura académica). Se divide en cuatro partes separadas por una portada *ad hoc*: 1. La narración del viaje de Hamburgo a Gran Canaria, que tuvo lugar entre los días 2 y 10 de abril (páginas 4-23). 2. La estancia en Gran Canaria, que transcurre del 10 al 20 de abril (páginas 24-53). 3. La visita a Tenerife del 20 al 24 de abril (páginas 54-75). 4. El regreso a Hamburgo desde Tenerife del 24 de abril al 2 de mayo (páginas 76-89). No obstante, cabe señalar que determinadas partes del libro no se incluyen en estos cuatro apartados, sino que quedan al margen; nos referimos a aquellos fragmentos en los que el autor dedica unas palabras al recuerdo, al agradecimiento, a mencionar a los participantes del viaje y al proceso de impresión y autoría de la parte más artística de la obra.

2. METODOLOGÍA

Vom Kinde aus significa “del niño hacia afuera” y hace alusión a aquellas metodologías inspiradas en la mayéutica platónica^[3]: el aprendiz, de manera natural, está dotado de la inteligencia necesaria para alcanzar el conocimiento: hay que saber guiarlo para que explote esas virtudes y se convierta en “filósofo”; es decir, en un experimentado conocedor de la materia, en una persona con criterio; y no en un simple memorizador y vomitador de contenido. El profesor es ahora un guía. Esta metodología es la que se aplica en el proyecto educativo, que se plasma en el cuaderno de viajes de 1908, publicado en 1912^[1], así como en la obra del mismo autor que vio la luz en 1920^[4]. Este recurso pedagógico se adscribe a la *schöpferische Entwicklung* (desarrollo creativo), algo a lo que ya hacía mención Immanuel Kant en 1803^[5] y que Ferriere, pionero de la “nueva educación”, puede que la considerara una utopía inalcanzable en 1928^[6]. El alumno aprende del entorno; las vivencias guiadas, como la que tienen la oportunidad de experimentar los protagonistas de esta actividad extraescolar, son de las mejores. Estamos, también, como señala Hopf (2004)^[7], ante la *experimentelle Pädagogik* (pedagogía experimental) y ante el *Thinking-Based Learning* (TBL) ideado por Swartz (2008)^[8].

La dinámica para trabajar con esta herramienta (los cuadernos de viajes) es individual y grupal. Se incluyen las nuevas tecnologías en el aula. El trabajo colaborativo desempeña un papel importantísimo. La evaluación entre iguales, la traducción pedagógica, el aprendizaje en base a proyectos (estamos ante un proyecto en sí mismo: el estudio en base a tareas del cuaderno de viajes que aquí nos convoca), el *Thinking-Based Learning*^[8] se dan también aquí cita.

3. PRIMERA PROPUESTA PRÁCTICA: BÚSQUEDA DE LÉXICO

3.1. Descripción de la propuesta

El profesorado encargará al alumnado leer con detenimiento el texto para seleccionar aquellos términos que resulten extranjeros a la lengua origen del texto. El viajero puede haber adoptado diferentes técnicas a la hora de plasmar nociones culturales: con términos totalmente foráneos a la lengua alemana, acudiendo a una simbiosis extraña o adaptándolos; en este supuesto, nos interesa que el estudiantado haga acopio de aquellos que se puedan adscribir en las dos primeras categorías y que indique en qué página se encuentran. La actividad se efectuará, en primer lugar, de manera individual, y, a continuación, en pequeños grupos equilibrados conformados por el docente (se pretende que en todos los equipos de trabajo haya alumnos que tengan destrezas heterogéneas y puedan complementarse), se compararían y evaluarían los resultados (trabajo colaborativo, evaluación entre iguales).

3.2. Propuesta de resultados

La tabla que se muestra más abajo es a la que se llegaría como resultado en gran grupo (todos los alumnos y el profesor) al final del trabajo en equipo:

Tabla 1: Términos españoles/canarios en el texto:

TÉRMINO EN EL TEXTO	PÁGINAS
TARTANAS	20, 27
SPANIOLEN	20
LA CIUDAD REAL DE LAS PALMAS	25
CIUDAD	25
PLAZA	25 (II), 34, 45, 63
PUERTO/S	26 (II), 40, 52, 67, 70 (II)
AZOTEA/S	26
TRANVIA	27, 52
MULOS	27, 37
PENÍNSULA	29
CANARIER	29
PATIO	33 (II), 61, 63
BARRANCO/S	33, 39 (III)
DRAGO	34, 63
PIC/PIK/S [PIKGEBIRGE]	36, 53, 56 (II), [60], 67(III), 68 (III), 69 (II)
CABALEROS	37
CUMBRES	40 (II), 64, 66, 67
MONTE	40, 47
RETAMA	44
FONDA	44, 65
CASTELLANO	44
GUANCHEN	45(III), 49
ALEMAN/S	46, 51
MARINE	46
ESCUELA DE ALEMANIA	46
MUY PERPENDICULAR	47
CALDERA	49
MANTILLA	51
VINO/VINO TINTO/VINO BLANCO	51,65
TENERIFE	56 (II), 60
VIVA ESPAÑA	61
INSTITUTO DE CANARIA	63
AGUA	64
CAÑADAS	68, 69

LADERA	68
KONQUISTA	69
JACARANDA	69
VILLA	69

Fuente: De Luxán Hernández, 2020^[9].

3.3. Discusión de los resultados

El alumnado advertiría el gran empleo de la palabra “pico”, que Gläser transcribe con la grafía Pic o Pik (con una “-s” detrás al alemanizarla y estar en caso genitivo); no se trata de un concepto canario o español que no tenga un equivalente en alemán, pues existe “*Spitze*”, que denomina exactamente el mismo fenómeno, pero sí que es cierto que los canarios suelen referirse al “Pico del Teide” como “el Pico”, de ahí que, probablemente, el escritor-pedagogo, contagiado por las señales turísticas y las voces canarias, hiciera uso de esa lexía. Lo mismo podría predicarse de “villa”, “jacaranda”, “ladera”, “cañadas”, “agua”, “caldera”, “muy perpendicular”, “castellano”, “fonda”, “retama”, “cumbres”, “patio”, “barranco/s”, “vino, vino tinto, vino blanco”, “ciudad”, “plaza”, “monte”, “azotea”, “drago”, “mulos”, “mantilla”, “tartanas”, “retamas”, “tranvía” y “península” (estas dos últimas sin tilde en la narración de Gläser).

También al estudiantado le merecerían una atención especial los términos “Tenerife”, que a veces se refiere a esta isla de este modo, y otras, de la forma alemana “Teneriffa”; “aleman/s” (sin tilde y declinada en genitivo en una ocasión); “Viva España”, expresión de júbilo y exaltación de la patria española que se emplea en el texto como guiño, para agradecer las atenciones que han recibido; “spaniolen”, “konquista”, “cabaleros”, “guanchen” y “canarier”, que transcribe de manera incorrecta, pero se denota su propósito de incorporar la forma correcta española en el texto alemán; “marine”, término de origen inglés que, según el diccionario de la Real Academia Española, se usa únicamente para denominar a “[los] soldado[s] de la infantería de marina estadounidense o de la británica”; “Instituto de Canaria” (aquí habría que añadir una “-s” a “Canaria” porque se trata de un conjunto de islas), término que emplea en español motivado muy probablemente por la intención de reflejar que se trata de un organismo canario; “Escuela de Alemania”, réplica que emplea el grupo de profesores y alumnos cada vez que los confunden con “marines”, de ahí que se usen términos españoles; y, por último, “La Ciudad Real de Las Palmas”, término muy bien empleado en español, en vez de ofrecer una traducción extraña que desvirtuaría el nombre.

Esta actividad ayudaría al aprendiente de español no solamente a trabajar su competencia léxica y a ser consciente de que el viajero es un traductor de conceptos, sino que también le sería positiva para avanzar en la adquisición de la competencia intercultural, que comprende las competencias sociolingüística, estratégica y sociocultural que Van Ek estableció en 1986^[10] y que, según el Diccionario de términos de ELE (Centro Virtual Cervantes), es “[...] la habilidad del aprendiente de una segunda lengua o lengua extranjera para desenvolverse adecuada y satisfactoriamente en las situaciones de comunicación intercultural que se producen con frecuencia en la sociedad actual, caracterizada por la pluriculturalidad”^[11]. La citada competencia intercultural se divide en tres estadios: el monocultural, el intercultural y el transcultural^[11], que son niveles progresivos de adquisición de esta. Mediante la práctica que se ha propuesto, descrito y ejemplificado, el alumno llevaría a cabo tareas pertenecientes a cada una de estas fases de la competencia intercultural. En primera instancia, en la llamada fase monocultural, leería el cuaderno de viajes y anotaría todo aquello que le resultase extraño; estaría enfrentándose al texto desde un punto de vista egoísta, centrado en su propia cultura. En segundo lugar, discutiría estos resultados con sus compañeros, en grupos pequeños y en gran grupo, y procurarían llegar a una postura más conciliadora con respecto a la cultura del texto; estaríamos ante la fase intercultural, ante una domextranjerización (De Luxán Hernández, 2021^[12]). Es ahora, en tercer y último término, cuando sería capaz de elaborar la tabla arriba expuesta con el léxico señalado, pues ya estaría preparado para tener una perspectiva más transcultural.

4. SEGUNDA PROPUESTA PRÁCTICA: TRADUCCIÓN INVERSA

4.1. Descripción de la propuesta

De acuerdo con la metodología anterior, y, teniendo en consideración que el alumnado ha sido instruido en teorías y prácticas de traducción, a pesar de que el objetivo de la traducción fuese eminentemente pedagógico (cf. Sáez Hermosilla, 1986)^[13] y, por ende, una actividad de *language usage*, como señala Widdowson (1978)^[14], el docente

encargaría al estudiantado la traducción de pequeños fragmentos del cuaderno de viajes. No obstante, el objetivo de esta actividad no sería la traducción por la traducción; se aprenderían nuevas formas de expresión de la lengua española, y se potenciaría el trabajo en equipo. La revisión y la reescritura serían las invitadas de honor en esta fiesta de la traducción pedagógica.

4.2. Propuesta de resultados

Tabla 2: Traducción de fragmentos del cuaderno de viajes:

PÁG.	FRAGMENTO EN ALEMÁN	TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL
5	Aber wer sind wir denn, die wir uns dem Weltmeer anvertrauen? Sind wir Wikinger, oder sind wir auf Entdeckungsreisen ausgewesen? Hamburger Lehrer sind wir, die heimkehren von einer Konquistadorenfahrt in die neueste Pädagogik.	¿Pero quiénes somos nosotros, que nos lanzamos al océano de esa manera tan confiada? ¿Somos acaso vikingos o hemos asumido el papel de aventureros? Somos unos profesores de Hamburgo que regresamos a casa tras un viaje colonizador hacia la más novedosa pedagogía.
10	[...] aber keine Reise stellt wohl wie die Seereise den Menschen auf längere Zeit unter die Herrschaft derselben Notwendigkeiten und Bedürfnisse, und keine läßt deshalb auch mit größerer Deutlichkeit den Unterschied erkennen, wie die verschiedenen Individuen auf die neuen Einwirkungen reagieren.	[...] no hay ningún viaje como el marítimo en el que las personas estén durante un largo período de tiempo al dictado de las mismas necesidades y en el que se pueda descubrir mejor la diferencia en cómo reaccionan los distintos individuos ante nuevos factores.
20	Besonders interessante Auseinandersetzungen gab es mit den Spaniolen, die mit Postkarten an Bord kamen und uns durch Verschiedenartigkeit ihrer Preise in das Land der unbegrenzten Möglichkeiten versetzen.	Lo más llamativo fue el hecho de los españoles subieran a bordo con panfletos y pretendieran de múltiples maneras vendernos infinidad de servicios en tierra.
46	Einige Monate vor uns hatte ein schweizerisches Institut die Inseln besucht, um besonders botanische und geologische Studien zu unternehmen. Für dieses Studium waren unsere Jungen natürlich nicht reif; aber ein gewisses Verständnis für die vulkanische Natur der Insel ist ihnen doch gekommen [...].	Unos meses antes de nosotros, un instituto suizo había visitado la isla para, principalmente, realizar actividades de botánica y geología. Nuestros chicos todavía no tenían la suficiente madurez para este tipo de prácticas; aunque sí que lograron comprender algo de la naturaleza volcánica de la isla [...]
56	Zehn Tage waren wir nun bereits in Gran Canaria gewesen, und es kam uns so vor, als ob schon eine Art Heimatsgefühl in uns gewachsen war.	Llevábamos ya diez días en Gran Canaria, y no podíamos contener esa sensación, cada vez más fuerte, que se apoderaba de nosotros, de sentirnos como en casa.
66	Das Humboldthotel, das uns von seinem Generalleiter, Herrn Prof. Dr. Pannwitz, in liebenswürdiger Weise	Nos alojamos en el Hotel Humboldt durante nuestra estancia en el Valle de la Orotava,

	während unseres Aufenthalts im Orotavatal zur Verfügung gestellt worden war, ist ein in Hufeisenform angelegter Bau in der Größe eines mächtigen Schlosses.	gracias a la muy amable disposición del director general, el señor catedrático Pannwitz. Se trata de una construcción diáfana en forma de herradura del tamaño de un imponente castillo.
67	“Der Pík ist da!” ging es in aller Frühe von Tür zu Tür. Kaum völlig angekleidet, eilten wir hinaus, um von den Korridorfenstern auf das Tal zu schauen.	“¡El Pico está ahí!” fue sonando de puerta en puerta desde muy temprano. Apenas nos hubimos vestido, salimos a toda prisa a contemplar el valle, asomados a los ventanales del pasillo.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Discusión de los resultados

La traducción final que se muestra en el apartado anterior, a la que se llegaría tras un trabajo individual y grupal, tendría un impacto importante en sus destrezas lingüísticas, en sus conocimientos sobre Canarias, sobre la experiencia educativa de los alumnos que aquí nos conciernen y, cómo no, sobre su competencia intercultural, pues, a través de ella se alcanzaría la cima en la competencia intercultural. Como puede observarse de los fragmentos escogidos, los problemas de traducción a los que se enfrentaría también serían de lo más variado, aunque la tarea en sí misma tendría un único *skopos*: el resultado final debería producir en el lector el mismo impacto que el texto original; no se debería tener la sensación de “estar leyendo una traducción”, y para ello la revisión entre iguales y la reescritura desempeñarían un papel clave. No se trataría de producir las bellas infieles del siglo XVIII, sino de decir lo mismo, de la misma forma, con la prohibición de la esclavitud de la palabra y del calco de la gramática.

Los siete fragmentos escogidos recogidos reflejan partes significativas del cuaderno de viajes. El de la página nº 5 hace hincapié en el hecho de que se está ante una experiencia educativa que tiene como objetivo principal dejar atrás un sistema de enseñanza clásico; se pretende que el profesor asuma el rol de guía, de monitor de aprendizaje y de vikingo (entiéndase que estamos ante un viaje marítimo y compréndase el papel en la historia de los vikingos) en un escenario con vistas al mar (el barco y las islas). El texto de la página nº 10 es ideal para demostrar que el trabajo en equipo no es fácil, que la convivencia no es un camino de rosas, que para que el resultado de un proyecto sea beneficioso debe haber sacrificios, deben conocerse las fortalezas y debilidades de cada integrante y, para ello, el viaje en barco, donde el espacio es muy reducido, es una experiencia de choque inicial muy significativa. El párrafo de la página nº 20 hace, de alguna medida, referencia a la competencia intercultural a la que ya se ha hecho mención en la discusión de los resultados de la actividad anterior. El grupo académico de la *Saatliche Kunstgewerbeschule* de Hamburgo se asombra del comportamiento de personas que tienen unos modos de ser y costumbres distintos a los de ellos. En este supuesto, les llama la atención la impetuosidad comercial de los habitantes de Gran Canaria. La lectura situaría al alumno en el estadio monocultural; estaría ante el intercultural en el proceso de traducción y alcanzaría el transcultural tras el resultado final, es decir, la traducción inversa.

A través del fragmento de la página nº 46, se demuestra que el turismo académico escolar a Canarias, por su peculiaridad y lejanía está en auge en la época en la que la escuela que aquí nos concierne desembarca a Canarias, pues, un poco antes que ellos, como se desprende del texto, unos alumnos de un instituto suizo habían estado en nuestro archipiélago, aunque, debido a la madurez de estos últimos, el qué de su actividad en estas islas era de mayor envergadura. El de la página nº 56 destaca la capacidad acomodaticia del ser humano, su gran habilidad para acostumbrarse a nuevos entornos y maneras de ser y, ello trasladado al ámbito educativo, se traduce en que el sistema de enseñanza debe amoldarse a nuevas realidades, a lo que funciona, a nuevos entornos, para conseguir mejores resultados, pues el objetivo de toda enseñanza-aprendizaje es saber aprender, interpretar la realidad, ser útil con y para los demás. Una vez más se pone de relieve la importancia de la metodología *vom Kinde aus*.

Los textos escogidos de las páginas 66 y 67 pertenecen a la estancia del grupo académico en Tenerife. El nombre de Humboldt adquiere un gran protagonismo en su periplo por esta isla (recuérdese, como se ha hecho mención con

anterioridad, que este viajero-científico permaneció una semana en ella en el año 1799). La esquina de Humboldt, el recorrido de Humboldt, el drago que describe Humboldt, el hotel en el que se hospedan, que debe su nombre a Humboldt... Les llama poderosamente la atención el Teide y, en especial, como se destaca en el fragmento de la página nº 67, su pico.

5. CONCLUSIÓN

Consideramos que el cuaderno de viajes es una herramienta muy versátil para la enseñanza-aprendizaje, tanto del alumnado como del profesorado en todos los ámbitos educativos. La metodología *vom Kinde aus*, que podría asimilarse a la mayéutica de Platón, es ideada por Gläser en la plasmación del proyecto académico de 1908^[1] y desarrollada en 1920^[4]. En este *conference paper* se ha ejemplificado la aplicación de un cuaderno de viajes en particular, el escrito por el ya citado autor e ilustrado por los alumnos de la escuela de artes aplicadas *Staatliche Kunstgewerbeschule* de Hamburgo, en el que se narra el periplo académico-aventurero de 25 adolescentes alemanes (24 de ellos escogidos por su buen expediente académico, buena salud y gran fortaleza física), el rector de la escuela, 6 docentes, el inspector escolar y 1 médico hacia las islas capitalinas del archipiélago canario: Gran Canaria y Tenerife. Ese turismo académico supuso para los docentes una conquista hacia la más novedosa pedagogía, y, para los estudiantes, un gran enriquecimiento educativo y personal. La constatación de la utilidad de este cuaderno de viajes se ha demostrado mediante la muestra del diseño de dos actividades (la búsqueda de léxico y la traducción inversa de ciertos fragmentos), que se habrían llevado a cabo en un aula de español como lengua extranjera (ya sea en un aula presencial o virtual), en la que los alumnos, nativos de alemán, tuvieran un dominio de aquella lengua encuadrable entre los niveles B2-C2, según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas y estuviesen cursando estudios de Traducción. Estas actividades de aprendizaje, mediante las que se potenciaría también la competencia intercultural y el trabajo colaborativo, y que se efectuarían de acuerdo con la metodología *vom Kinde aus*, pueden ser calificadas de ejemplos motivacionales, pues el estudiantado consigue con ellas afianzar sus conocimientos lingüístico-culturales de forma amena, sin acudir a técnicas memorísticas sin utilidad académica o profesional.

REFERENCIAS

- [1] Gläser, J. *Schülerfahrt nach den Kanarischen Inseln vom 2. April 1908 bis 2. Mai 1908*. Staatliche Kunstgewerbeschule (1912).
- [2] Gebauer, A. *Alexander von Humboldt, seine Woche auf Teneriffa*. Berlín: Zech (2014).
- [3] Platón. *La República*, ed. bilingüe, trad., notas y estudio preliminar de José Manuel Pabón y Manuel Frenández-Galiano, Instituto de Estudios Políticos, Madrid 3 vols (1969).
- [4] Gläser, J. *Vom Kinde aus*. Arbeiten des Pädagogischen Ausschusses der Gesellschaft der Freunde des vaterländischen Schul- und Erziehungswesens zu Hamburg. Hamburg/Braunschweig (1920).
- [5] Kant, I. *Über Pädagogik*. Königsberg (1803).
- [6] Ferriere, A. *Trois Pionniers de l'éducation nouvelle: Hermann Lietz, Giuseppe Lombardo-Radice, Frantisek Bakule*. Paris: Ernest Flammarion. (1928).
- [7] Hopf, C. *Die experimentelle Pädagogik. Empirische Erziehungswissenschaft in Deutschland am Anfang des 20. Jahrhunderts*. Verlag Julius Klinkhardt (2004).
- [8] Swartz, R.J. "Thinking-Based Learning. Making the Most of What We Have Learned About Teaching in the Regular Classroom to Bring Out the Best in Our Students". En *Educational Leadership* V. 65. Nº 5 (2008).
- [9] De Luxán Hernández, L. "La educación a través del turismo. Revolución pedagógica em 'Schülerfahrt nach den Kanarischen Inseln vom 2. April bis 2. Mai', en *Cita a ciegas con la Escuela Luján Pérez*. CAAM (2020).
- [10] Van Ek, J. *Objectives for foreign language learning*. Estrasburgo: Publicaciones del Consejo de Europa (1986).
- [11] Cervantes, Centro Virtual. (2008). «Competencia intercultural». Diccionario de términos clave de ELE. https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/compintercult.htm
- [12] De Luxán Hernández, L. "Estudio de los hispanismos e indigenismos en *Der Wochenmarkt in Cartago*" (1853). En *Alpha. Revista de artes, letras y filosofía* 52 (artículo en prensa) (2021).
- [13] Sáez Hermosilla, T. "El concepto de traducción y sus aplicaciones pedagógicas. En *Cuadernos de Grado Medio*, 4, Cáceres, pp. 68-73 (1986).
- [14] Widdowson, H.G. *Teaching Language as Communication*. Oxford University Press (1978).

Taller las cocinas, un nuevo espacio para el aprendizaje colaborativo

Alejandro G. Jiménez-Castellano*^a, Pedro M. Hernández-Castellano^a,
María Dolores Martínez-Rivero^a, Ana Gómez-Flores^a, Ignacio Bordes-de Santa Ana^a

^a Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación, UPLGC,
Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, ESPAÑA 35017

RESUMEN

Este trabajo aborda la experiencia de crear un espacio de trabajo colaborativo para los estudiantes de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se pone en contexto con el objetivo de desarrollo sostenible ODS 4 Educación de Calidad, con el movimiento de Educación Abierta y con la necesidad de trabajar las competencias transversales en las titulaciones de ingenierías. Se describe la metodología aplicada basada en prácticas educativas abiertas que contemplan la educación informal y no formal, el diseño de experiencias de aprendizaje, y la innovación abierta para mejorar la conexión de la escuela con su entorno social. Se describe el papel protagonista que los estudiantes han tenido en la definición de este nuevo espacio denominado Taller de Ingeniería en Diseño Industrial, “las cocinas”. Este proyecto desarrollado dentro del Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación complementará por un lado la oferta de servicios del *MakerSpace* de la biblioteca del Edificio de Ingenierías, y por otro dará apoyo a la oferta formativa y de actividades que se programen en el Laboratorio Campus del Vicerrectora de Empresa, Emprendimiento y Empleo. Se presenta la misión de este taller, los objetivos que se pretenden alcanzar para cubrir las necesidades existentes y los valores que deben marcar las múltiples y variadas actividades que se pretenden desarrollar en él, así como un modelo de gestión a aplicar por estudiantes para estudiantes. Finalmente, se indican los servicios que pretende ofrecer con el equipamiento disponible.

Palabras Clave: Prácticas educativas abiertas, competencias transversales, experiencias de aprendizaje, innovación abierta, makerspace.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años los estudiantes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (IDIDP) de la UPLGC vienen reclamando un espacio donde puedan trabajar de forma autónoma para el desarrollo de los proyectos de curso que les requieren desde muchas asignaturas de diferentes cursos de este título. Esta demanda fue recogida en el informe que hizo el panel de expertos que evaluó la renovación de la acreditación del citado título en el año 2016. La dirección de Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) adquirió el compromiso con los estudiantes de crear ese espacio de acceso libre para que pudieran realizar esas actividades.

El Servicio de Biblioteca de la UPLGC apostó por implantar un espacio donde se reúnen personas para crear cosas colaborando y compartiendo recursos en la Biblioteca del Edificio de Ingenierías, denominado como *MakerSpace*, dentro su estrategia de transformarse en un Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI. Este espacio inició su andadura a finales de 2017 con un servicio de impresión 3D para la comunidad universitaria en general, y que ha permitido cubrir algunas de las necesidades ya mencionadas de estudiantes, y también de algunos investigadores.

Por otro lado, el Vicerrectorado de Empresa, Emprendimiento y Empleo creó el “Laboratorio Campus” en las antiguas instalaciones del comedor universitario en el campus de Tafira en 2018 para el desarrollo de acciones formativas en colaboración con la Sociedad de Promoción Económica de Gran Canaria (SPEGC). Este nuevo espacio ha acogido la celebración de innumerables eventos especialmente orientados a empresas y emprendedores, y también a algunas actividades académicas de varios centros de la universidad. Entre ellos, en diciembre de 2018 se organizó una jornada denominada “Ecosistemas de Cooperación” en la que se identificó la oportunidad de complementar la oferta de servicios de Laboratorio Campus, con un espacio que pudiera darle apoyo a través del uso de tecnologías de fabricación digital.

* alejandro.jimenez108@alu.ulpgc.es; teléfono 928 451993; fax 928 451484**; www.eiic.ulpgc.es

Posteriormente, la dirección de la EIIC descubre un espacio infrautilizado y que por su tipología industrial podría acondicionarse con relativa facilidad para cumplir el compromiso antes mencionado. Se solicita y se logra que se le asigne el espacio de la antigua cocina del comedor universitario para implantar un taller propio de la escuela, donde los estudiantes puedan trabajar de forma autónoma para el desarrollo y materialización de sus ideas. El proyecto de definición del Taller de Ingeniería en Diseño Industrial, “las cocinas”, ha sido realizado dentro del Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación (GIEIF) y en el marco del proyecto de innovación educativa de este año 2020 que lleva por título “Aplicando Ingeniería del Aprendizaje en la EIIC”.

2. CONTEXTO

La Organización de Naciones Unidas propone los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030 entre los que se encuentran el ODS 4 (Educación de calidad) y el ODS17 (Alianzas para lograr los objetivos). Con respecto al primero se pone el foco en los aspectos esenciales de “acceso igualitario de hombres y mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la universitaria” (meta 4.3) y “aumentar el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” (meta 4.4). Por otro lado, con respecto al ODS 17, este fomenta “la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil” (meta 17.17). El logro de ambos ODS requiere que cualquier iniciativa se aborde desde la innovación y educación abierta, la formación a lo largo de la vida y la colaboración con agentes de la sociedad ¹.

La Educación Abierta tiene la finalidad de permitir el acceso a información educativa, científica y cultural sin restricciones de tipo económico, técnico o legal ² y contribuye de forma significativa en alcanzar el ODS4. Pretende modificar sustancialmente la forma en que los autores, profesores y estudiantes interactúan con el conocimiento. Su fundamento e inspiración se encuentra en el movimiento del “Software Libre”, que se basa en los principios de libertad de uso, distribución, estudio y modificación. El movimiento de Educación Abierta sugiere a las instituciones de Educación Superior a replantearse su concepto de redefinir el conocimiento y, en consecuencia, el enfoque pedagógico en sus actividades docentes. Son, por lo tanto, movimientos que favorecen una innovación educativa basada en una profunda reformulación de los principios sobre los que se asienta la educación. Las oportunidades de transformación que ofrecen ya forman parte del discurso sobre la innovación educativa en instituciones de educación superior internacionales muy relevantes. Éstas comienzan a considerar como estos principios pueden revitalizar sus ofertas académicas mediante el desarrollo de nuevos modelos de participación del alumnado y usando enfoques interdisciplinarios y globalizadores del conocimiento ³. La generación de este nuevo conocimiento a través de metodologías que promuevan la participación, colaboración y apertura a diferentes agentes como estudiantes, docentes, investigadores, empresas e instituciones, constituyen experiencias de gran valor y forman parte de las denominadas prácticas educativas abiertas (Open Education Practices, OEP) ⁴⁻⁶.

Los y las profesionales del siglo XXI y en especial los orientados en el ámbito de la Ingeniería, que se enfrenta a nuevos y cambiantes retos para el 2030, necesitan que la educación superior desarrolle en ellos una serie de conocimientos, habilidades y actitudes para su adaptación a la constante evolución del entorno actual ⁷. Por este motivo, los conocimientos y las habilidades no se pueden limitar solo a los conocimientos y técnicas exclusivos de la ingeniería puesto que por un lado, la información está disponible y en un continuo avance, mientras que por el otro en su vida profesional deben afrontar la resolución de problemas complejos de forma creativa y mediante el trabajo colaborativo en equipos multidisciplinares. Es decir, deben desarrollar el pensamiento relacional, crítico, creativo y sintético de información técnica y social, además de habilidades sociales, comunicativas y de liderazgo ⁸. Estas últimas son denominadas competencias transversales o capacidades de alto nivel, entre las que también se encuentra una muy necesaria ya para los ingenieros de hoy en día que es la capacidad de “aprender a aprender”, para formarse a lo largo de su vida profesional y enfrentarse de forma ágil, creativa e innovadora al entorno cambiante ya mencionado ⁹. La forma más eficaz de adquirir estas habilidades es a través del aprendizaje experiencial con actividades prácticas, más aún en el ámbito de la Ingeniería. Esto se contrapone al hecho de que no siempre las actividades prácticas tienen el peso que debiera en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las titulaciones de ingeniería, principalmente debido a los costes de los laboratorios y talleres y a las ratios de alumnado ¹⁰. Para implementar todos estos cambios en la oferta de la universidad, es necesario cambiar el modelo actual de enseñanza-aprendizaje. Definitivamente se debe pasar de un modelo de transmisión de conocimientos y realización de ejercicios y trabajos académicos, a otro basado en experiencias de aprendizaje reales donde el conocimiento y su aplicación práctica se una a la interacción con otras personas de variados perfiles ¹¹.

En el contexto de la 4ª Revolución Industrial (Industria 4.0) que se está viviendo en la actualidad, las tecnologías de fabricación digital permiten dar un salto cualitativo a la educación superior para el desarrollo de muchos tipos de actividades innovadoras¹². La irrupción en los mercados de los equipos de fabricación aditiva (*Additive Manufacturing*, AM) de bajo coste está generando cambios de comportamiento en los consumidores que demandan cada vez más productos personalizados a los que los futuros profesionales de la ingeniería tienen que saber dar respuesta. Como consecuencia de ello, surgen los laboratorios de fabricación digital (FabLab)^{13,14}, donde el emprendimiento es estimulado a través de redes globales de profesionales con diferentes perfiles donde se comparten diseños, experiencias y se desarrollan proyectos colaborativos más ambiciosos, que favorecen un aprendizaje informal a lo largo de la vida. El enorme potencial de estas nuevas tecnologías ha quedado demostrado durante la actual crisis sanitaria causada por la Covid-19, donde usuarios en solitario o agrupados en diferentes colectivos, han contribuido con una fabricación local y distribuida a generar equipos de protección que se demandaban desde los sectores sanitarios y asistenciales¹⁵. Todo ello ha dado un nuevo impulso a los movimientos *Maker* y “*Do it Yourself*” (DIY)^{16,17}, permitiendo desarrollar nuevos conceptos como el “*Maker Education*” basado en una educación experiencial con el uso de tecnologías^{18,19}.

3. METODOLOGÍA

Las OEP son un concepto relativamente reciente que inicialmente estuvo muy ligado al desarrollo y uso de recursos educativos abiertos (OER) pero que hoy en día engloba una visión mucho más amplia que contempla los procesos de enseñanza y aprendizaje en su conjunto sin la necesidad de estar vinculados con los OER. El objetivo primario de las OEP es implantar un proceso más sencillo, flexible y colaborativo, nivelando las relaciones jerárquicas de los estudiantes y docentes. Se aplican modelos pedagógicos que promueven la participación, interacción e implicación de estudiantes activos, comprometidos con los contenidos, las herramientas y los servicios para su proceso de aprendizaje promoviendo la autogestión, creatividad y el trabajo en equipo⁴. En estas prácticas innovadoras los recursos son compartidos y están disponibles para conseguir una interacción social, la creación de conocimientos, el aprendizaje entre iguales y el empoderamiento de los estudiantes. Diferentes disciplinas académicas tienden a adoptar aspectos de las OEP que mejor se adecuan a las prácticas académicas existentes⁵.

La Fundación COTEC para la Innovación ha publicado un Decálogo de aspectos en los que la universidad española debe “reiniciarse” para adaptarse a los nuevos tiempos. Este decálogo nació tras el “Proyecto JEDI: Retrato de los Jóvenes Emprendedores Digitales Innovadores”, que llevó a cabo esta Fundación durante los años 2015 y 2018 y en el que se ahondaba en la experiencia de los mismos en el sistema educativo y en la sociedad²⁰. Del mismo, y por su relación con el enfoque de este trabajo se destacan cinco de ellos que además se encuentra interrelacionados entre ellos.

1. Educación no formal y autoaprendizaje: Existe una creciente atracción que generan las experiencias de aprendizaje actuales que se desarrollan fuera de los canales formales. La oferta de la universidad puede desarrollarse en este sentido para atraer a nuevos usuarios de colectivos vulnerables o con cargas profesionales y familiares, fomentando su inclusividad (ODS 4) e implicándose más en acciones de formación a lo largo de la vida.
2. Diseño de Experiencias de Aprendizaje: La experiencia de aprendizaje se puede definir como una serie de interacciones, eventos, sentimientos, recuerdos y otros factores dentro de un proceso de aprendizaje dirigido por objetivos y que afectan a la forma en la que un individuo aprende o aborda el aprendizaje, ya sea que ocurra en entornos académicos con interacciones formales y no formales, como en entornos externos². El Diseño de Experiencias de Aprendizaje (*Learning Experiences Design*, LXD) es la disciplina del diseño que se orienta en lograr estas potentes experiencias y se diferencia de otras disciplinas en que sirve al único propósito del aprendizaje, desde una visión integral, completa y multidisciplinar. Busca asegurar que el viaje de aprendizaje sea agradable, atractivo, relevante e informativo y que se enfoca en los estudiantes como el centro del proceso de diseño. El LXD aplica metodologías que no se enfocan únicamente en el diseño del recurso educativo sino más bien en la experiencia del estudiante en su viaje de aprendizaje²¹. Incluso se está desarrollando una nueva disciplina académica emergente denominada Ingeniería del Aprendizaje que emplea metodologías y técnicas de ingeniería de diseño (diseño de sistemas y experiencia del usuario, validación de productos y desarrollo de estándares), para una toma de decisiones basada en evidencias fiables para apoyar al alumnado y a su desarrollo personal²².
3. Nuevos perfiles de alumnos: Se pretende que la universidad no se centre sólo en la formación inicial de los futuros profesionales e investigadores sino también en los que persiguen la formación continua, ya que existen perfiles de estudiantes que necesitan entrar y salir de las instituciones educativas a lo largo de su

carrera profesional. Para ello es necesario flexibilizar el currículo y las actividades formativas para que se permita la adaptación del itinerario a sus características y necesidades. Aunque estos planteamientos han sido establecidos desde hace años, siguen sin ser completamente implementados en la filosofía universitaria española. Esta falta de flexibilidad afecta especialmente al alumnado que tiene cierta edad, trabaja y/o tiene cargas familiares.

4. Conexión con la sociedad: Se debe mejorar la formación de los ciudadanos mediante la creación de redes de colaboración con organizaciones sociales, empresas, comunidades y otras redes del ecosistema social, creando alianzas sinérgicas (ODS 17). También estos colectivos pueden ofrecer su experiencia y su propio aprendizaje a la Universidad de forma que esta mejore sus propios servicios y se nutra de este conocimiento tácito. Esta necesidad de conexión se suele hacer a través de espacios que faciliten la creación, puesta en común de ideas de diverso origen y el intercambio del conocimiento. Surge así el concepto de Innovación Social que es abordado desde distintas disciplinas y contextos, y que engloba nuevos procesos, prácticas, métodos o sistemas, generalmente realizados con co-participación o co-creación del conjunto de la sociedad para atender a sus necesidades y darles solución ²³.
5. Innovación abierta: Se asocia normalmente al acceso a la educación y al conocimiento científico que se desarrolla dentro de las universidades sin limitaciones espaciales, temporales y económicas. También incluye la creación de comunidades de aprendizaje y redes de cooperación con múltiples agentes sociales del entorno para aprovechar el conocimiento externo, práctico y tácito ^{24,25}. Docentes, estudiantes, empresas, instituciones, la administración y la ciudadanía pueden colaborar para atender y dar soluciones a necesidades sociales.

La falta de un espacio adecuado, en principio, puede parecer un aspecto no determinante, sin embargo, no todos los ambientes son adecuados para cualquier tipo de metodología. Como señaló el pedagogo Loris Malaguzzi, el espacio es considerado el “tercer maestro” tras los profesores y las familias como primera referencia, y a otros estudiantes como iguales ²⁶. Aunque este término se acuñó en una filosofía educativa para niveles educativos iniciales, tiene su reflejo en el ámbito universitario. La propuesta educativa universitaria clásica y generalizada, se desarrolla principalmente en dos espacios bien diferenciados: las aulas donde se desarrolla las actividades de teoría y ejercicios prácticos y, por otro, los laboratorios donde se realizan actividades prácticas guiadas. Sin embargo, en ocasiones falta un espacio para que el alumnado lleve a cabo la experimentación continua de sus ideas y que pueda aprender de esa experiencia y de sus propios errores ¹⁰. Existen ya múltiples ejemplos de espacios de estas características en muchas universidades españolas, como por ejemplo el *MakerSpace* del servicio de biblioteca de la ULPGC desarrollado en colaboración con el Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación ²⁷.

El GIEIF ha implantado un modelo novedoso de prácticas educativa abiertas para el desarrollo de proyectos de innovación educativa sustentado en la coordinación de las asignaturas de Prácticas Externas y Trabajo Fin de Título. Este modelo se basa en la participación voluntaria y comprometida de estudiantes como socios (*Students as Partners*, SaP) en procesos de creación colaborativa con personal docente e investigador, de administración y servicios, así como con colaboradores externos ^{28,29}. El proyecto del *MakerSpace* mencionado es fruto de este modelo, así como el proyecto para la definición del nuevo Taller de Ingeniería en Diseño Industrial, “las cocinas”.

4. RESULTADOS

La dirección de la EIIC era consciente que la oferta de servicios del *MakerSpace* de la biblioteca del edificio de ingenierías no podía cubrir algunas de las necesidades reclamadas por los estudiantes. Surge la oportunidad de conseguir, en colaboración con el Vicerrectorado de Empresa, Emprendimiento y Empleo, el espacio de las cocinas del antiguo comedor universitario del campus de Tafira situado muy cerca de la escuela. Se crea con ello la necesidad de definir los servicios que debería prestar este nuevo espacio, así como cuál debería ser el modelo de gestión más adecuado para el mismo. Se plantea esta idea como posible tema de trabajo fin de grado a un estudiante que estaba demostrando un perfil muy adecuado y un gran nivel de compromiso con la EIIC en el desarrollo de una beca de colaboración con la subdirección de Innovación Educativa, Postgrado y Nuevas titulaciones de la escuela. Este estudiante aceptó la propuesta desde un primer momento, pues le atraía la idea de dar cierta continuidad con el trabajo que se estaba realizando en la subdirección para la modificación del título de grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos que él mismo estaba cursando, y que por tanto conocía muy bien junto con las necesidades que se debían atender.

Este trabajo se inicia con una intensa búsqueda de referentes a nivel nacional e internacional para identificar la orientación que tenían espacios similares tanto en universidades de prestigio como en otras instituciones tanto públicas como privadas. De estos primeros referentes se observa que el término adecuado para denominar este nuevo espacio debe ser el de “Taller”. En ocasiones se suele entender como sinónimo de laboratorio, como espacio integrado en la oferta formal de la universidad. Sin embargo, los talleres (*workspaces*), al igual que los *FabLab* y *Makerspace*, no se asocian directamente a la impartición de actividades prácticas de asignaturas concretas y, por lo tanto, presentan mayor accesibilidad. Esto no implica que se no pueda realizar puntualmente actividades prácticas específicas de algunas asignaturas concretas, previa reserva del espacio por los docentes responsables. Por todo ello, se permite una mayor disponibilidad en su apertura a colectivos internos y externos a la universidad, una mejor capacidad de adaptación para la realización de eventos singulares y a la posibilidad de desarrollar sinergias en acciones colaborativas.

Se tenía muy claro desde el inicio que un espacio para estudiantes debería ser definido en una estrecha colaboración con ellos dándoles la oportunidad de participar de forma activa. Se generó un proceso de participación con el grupo de estudiantes de cuarto del curso 2019/20 al que pertenecía el autor de este TFG, y además se propuso como tema de trabajo en la asignatura optativa del segundo semestre Identidad visual y corporativa, con el objetivo de desarrollar una estrategia de imagen que complementase la propuesta de taller. Fruto de ese proceso participativo, principalmente a través de encuestas y entrevistas, se obtuvo información de gran valor que confirmaba las ideas de partida extraídas de la información aportada por estudiantes y egresados en los procesos de auditoría para la renovación del título, así como el de modificación del mismo que se estaba completando en esas mismas fechas. También hubo colaboraciones puntuales con participación directa de algunos estudiantes que enriquecieron el resultado final del TFG³⁰. Se considera importante resaltar que prácticamente todo este trabajo se ha realizado en una situación bastante complicada, en pleno confinamiento provocado por la crisis sanitaria que aún hoy se está viviendo.

La razón de ser de este taller es ofrecer un espacio en donde los estudiantes de forma voluntaria puedan llevar a cabo sus ideas, experimentar y aprender haciendo de forma autónoma y libre. Un espacio dotado con tecnologías modernas, herramientas convencionales y con un ambiente colaborativo e informal, de modo que cualquier usuario pueda diseñar, maquetar, prototipar y testear sus ideas. Todo ello en un entorno multidisciplinar en donde no solo puedan converger todas las ingenierías, sino todas las titulaciones de la ULPGC. Un lugar en el que experimentar y enfrentar la teoría a la práctica. En definitiva, un espacio que brinde una formación más rica y de calidad a los estudiantes. Por lo tanto, los objetivos que se persiguen son:

- Dotar a los estudiantes del espacio y el equipamiento necesario para poder poner en práctica sus conocimientos y desarrollar sus propias ideas, mejorando de esta forma su experiencia de aprendizaje.
- Dar acceso y formar a los estudiantes a las nuevas tecnologías de digitalización e impresión 3D, corte láser, entre otras que se puedan ir incorporando al taller. Estas tecnologías ofrecen un medio ágil y sencillo para poder llegar a fases avanzadas de los proyectos en un tiempo relativamente corto.
- Generar un ambiente colaborativo y abierto, en el que los usuarios trabajen en equipo creando un conocimiento compartido y fomentando un carácter multidisciplinar a partir de la variada oferta de títulos que se imparten en la ULPGC de los que pueden surgir proyectos de gran valor.
- Buscar un colectivo de estudiantes comprometidos y responsabilizados con su propia formación, a través de un modelo de gestión en el que participen de forma muy activa.
- Incentivar una educación práctica que fomente el espíritu crítico, de modo que se aprenda a través de poner en práctica los conocimientos propios, pudiendo ver en primera persona sus aplicaciones, comprobarlos, debatirlos, experimentarlos y complementar su formación por ellos mismos.
- Abrir más la ULPGC a su entorno social. El taller es una oportunidad de llevar a cabo iniciativas con multitud de colectivos, muchos de ellos desfavorecidos. El trabajo manual-artesanal, cursos formativos, el conocimiento de las nuevas tecnologías, etc., puede ser muy enriquecedor en la formación de las personas. De esta forma, a través de la colaboración con entidades, colegios e instituciones, se pueden elaborar eventos, cursos, charlas, etc., que formen y ayuden a muchas personas, aprovechando el equipamiento y las posibilidades que otorga este espacio.
- Acercar más la ULPGC a su entorno empresarial. El taller es una oportunidad para generar un punto de conexión y comunicación entre la comunidad universitaria y el entorno empresarial. Un espacio en el que se

pueden llevar a cabo proyectos propuestos por empresas y entidades, y elaborados por los estudiantes; en donde exista una vía para conocer empresas donde realizar las prácticas externas; y para encontrar oportunidades de empleo para los estudiantes.

Para lograr estos objetivos se pretende crear un entorno y ambiente de trabajo caracterizado por los siguientes valores:

- **Moderno:** Porque es un espacio que apuesta por las nuevas tecnologías. Que estará en continua actualización para poder ofrecer a los estudiantes un taller y una formación actualizada y de utilidad.
- **Informal:** Porque se aleja de lo estricto y protocolario del laboratorio. Se desea la experimentación libre, la expresión abierta, para potenciar la creatividad.
- **Abierto:** A los estudiantes, a las empresas, a la sociedad. Un taller es un espacio para el desarrollo de ideas y la generación de conocimientos, mientras más perfiles y perspectivas participen, más riqueza tendrá.
- **Cooperativo:** Porque en conjunto se consigue más que de manera individual. Es imposible que una sola persona tenga todos los conocimientos. El desarrollo de ideas y proyectos necesita de la cooperación de personas con diferentes perspectivas y habilidades.
- **Comprometido:** Con la formación de los estudiantes, y a la vez, estos mismos con su propia formación. Con el entorno social, colaborando con diferentes entidades y con el entorno laboral, apostando por dar visibilidad a las empresas locales.
- **Amigable:** Porque es un servicio que busca la interacción, colaboración y participación activa de todos los usuarios. De ellos depende que el taller esté vivo y evolucione. Siempre es mejor participar y trabajar en un ambiente amigable y relajado.
- **Emprendedor:** Porque es esencial potenciar el emprendimiento en nuestro entorno, y dar la oportunidad a los estudiantes de que saquen adelante sus ideas y consigan sus sueños.
- **Autónomo:** Un espacio donde sean los propios estudiantes los guías de su formación. Una formación experimental y dirigida por ellos mismos.

El modelo de gestión del taller estará sustentado principalmente por estudiantes. Éstos, a través de diferentes vías como becas, prácticas, voluntariados, entre otras posibles, serán los encargados de gestionar el día a día del taller. Ellos mismos organizarán el espacio y muchas de las actividades, controlarán el uso adecuado y el mantenimiento del equipamiento. Gestionarán aspectos como el aforo del taller, reservas de los puestos de trabajo, el control de entradas y salidas, el préstamo de máquinas y herramientas, etc.. Se busca empoderar al estudiante y responsabilizarlo sobre el control de su proceso de aprendizaje. Contarán con el apoyo y colaboración de docentes, investigadores, técnicos de laboratorio y colaboradores externos, formando un ecosistema que enriquecerá el aprendizaje de los estudiantes con sus conocimientos y experiencias, a la vez que traerán iniciativas de gran interés para el taller. Algunas empresas, una vez han sido conocedoras de este proyecto, también han mostrado un gran interés por esta iniciativa, lo que permitirá contar con una red de colaboración más amplia.

El taller ofrecerá principalmente un espacio de trabajo libre para que los estudiantes puedan desarrollar sus proyectos o trabajos de forma autónoma, o realizarlos en colaboración con otros estudiantes, con el apoyo de los estudiantes responsables de la gestión diaria y de los colaboradores ya mencionados. El taller también ofrecerá los servicios de digitalización e impresión 3D, así como de procesos más específicos con el equipamiento que se vaya disponiendo en cada momento, como por ejemplo el corte láser en materiales blandos.

Para concluir, indicar que se cuenta ya con un nivel de equipamiento básico para comenzar las actividades, que se irá completando a medida que se vayan obteniendo más recursos por diferentes vías. Un ejemplo de ello es la participación del taller en el proyecto de investigación propio de la ULPGC en la convocatoria orientada al apoyo en la lucha contra la Covid-19. Se ha conseguido un equipo de impresión 3D de tipología semi-industrial de gran formato y con tecnología mSLA que formará parte del equipamiento de “las cocinas”. También se ha presentado un proyecto de investigación orientado al área de ciencias de la educación titulado “Competencias transversales desde la EIIC para su ecosistema social”, en el que el taller las cocinas juega un papel protagonista y si finalmente es concedido permitirá adquirir equipamiento adicional e iniciar varios tipos de actividades de cooperación con diferentes colectivos sociales.

5. CONCLUSIONES

Se ha logrado ofrecer un nuevo espacio que permitirá enriquecer de forma notable la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de la EIIC y en particular de los que cursan la titulación de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de productos. Se atiende con ello a una reivindicación histórica de los estudiantes de este título desde la primera promoción.

Este espacio permitirá abrir más la EIIC a su entorno social y económico, y atender las necesidades en las que pueda contribuir desde las capacidades disponibles. Se pretende crear un ecosistema abierto a la colaboración de los agentes sociales que lo requieran.

Se busca potenciar las iniciativas emprendedoras de los estudiantes de la EIIC, así como reforzar competencias transversales que mejorarán sus opciones de empleabilidad.

Se pretende impulsar la realización de trabajos interdisciplinarios entre estudiantes de los diferentes títulos ofertados por centros de la ULPGC en cualquiera de sus ramas de conocimiento, así como con estudiantes de otros niveles educativos.

Se quiere fortalecer la colaboración con los Vicerrectorados de Empresa, Emprendimiento y Empleo en las múltiples y variadas iniciativas que ofrecen, con el de Títulos y Formación Permanente para potenciar la dimensión formativa que se pueden ofrecer, así como con el de Investigación, Transferencia e Innovación para desarrollar y difundir las nuevas capacidades que este espacio abre a nuestro entorno.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a los estudiantes actuales y egresados del título de grado en IDIDP que han contribuido de forma significativa para alcanzar este logro. De forma especial se quiere agradecer a la Vicerrectora de Empresa, Emprendimiento y Empleo Rosa Batista y la Directora de Retos y Emprendimiento Pino Medina por su decidido e imprescindible apoyo en hacer realidad este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] UNESCO., “Educación 2030. Declaración de Incheon. Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos.” Declar. Incheon **1**, 18–36 (2015).
- [2] “Dictionary Search | IGI Global.”, <<https://www.igi-global.com/dictionary/>> (29 October 2020).
- [3] “Qué es Educación Abierta - INTEF.”, <<https://intef.es/Noticias/que-es-educacion-abierta/>> (29 October 2020).
- [4] Cronin, C. and Maclaren, I., “Conceptualising OEP: A review of theoretical and empirical literature in Open Educational Practices,” *Open Prax.* **10**(2), 127–143 (2018).
- [5] Ehlers, U. D., “Beyond OER: Shifting Focus from Resources to Practices The OPAL Report 2011 Beyond OER Shifting Focus to Open Educational Practices.”
- [6] Geser, G. and Open Learning Content Observatory Services., [Open educational practices and resources : OLCOS Roadmap 2012], Open Learning Content Observatory Services, Salzburg, Austria (2007).
- [7] Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., Edström, K., Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R. and Edström, K., “The CDIO Approach,” [Rethinking Engineering Education], Springer International Publishing, 11–45 (2014).
- [8] “Position Paper on Engineering Skills – SEFI.”, <<https://www.sefi.be/publication/position-paper-on-engineering-skills/>> (29 October 2020).
- [9] “Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona: Portafolios digitales para el desarrollo de competencias transversales. Aportaciones principales de los estudios con Carpeta Digital en el marco del grupo de investigación. Ensenyament i Aprenentatge Virtual.”, <<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/108685>> (29 October 2020).
- [10] “Reconocimiento de la Competencia Digital Docente - INTEF.”, <<https://intef.es/Noticias/reconocimiento-de-la-competencia-digital-docente/>> (29 October 2020).
- [11] Zabalza Beraza, M. A., “Innovación en la Enseñanza Universitaria,” *Context. Educ. Rev. Educ.* **0**(6), 113 (2004).
- [12] Gleason, N. W., [Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution], Springer Singapore (2018).
- [13] Chan, M. M. and Blikstein, P., “Exploring problem-based learning for middle school design and engineering

- education in digital fabrication laboratories,” *Interdiscip. J. Probl. Learn.* **12**(2) (2018).
- [14] “Fab Academy.”, <<https://fabacademy.org/>> (8 March 2020).
- [15] Vaishya, R., Haleem, A., Vaish, A. and Javaid, M., “Emerging Technologies to Combat the COVID-19 Pandemic,” *J. Clin. Exp. Hepatol.* (2020).
- [16] Blikstein, P. and Blikstein, P., “Handbook of Technology Education” (2018).
- [17] Fox, S., “Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure” (2014).
- [18] Kang, I.-A. Y.-S. H.-J., “Fostering Entrepreneurship by Maker Education: A Case Study in an Higher Education,” *J. Korea Converg. Soc.* **8**(7), 253–264 (2017).
- [19] Hsu, Y. C., Baldwin, S. and Ching, Y. H., “Learning through Making and Maker Education,” *TechTrends* **61**(6), 589–594 (2017).
- [20] “Por qué - Decálogo para cambiar la Universidad - COTEC.”, <<http://reiniciarlauni.cotec.es/por-que>> (29 October 2020).
- [21] Nakakoji, K., Yamada, K., Yamamoto, Y. and Morita, M., “A conceptual framework for learning experience design,” *Proc. - 1st Conf. Creat. Connect. Collab. Through Comput. C5 2003*, 76–83, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (2003).
- [22] “Home - ICICLE.”, <<https://sagroups.ieee.org/icicle/>> (29 October 2020).
- [23] Ramírez-Montoya, M. S. and García-Peñalvo, F.-J., “Co-creation and open innovation: Systematic literature review,” *Comunicar* **26**(54), 09–18 (2018).
- [24] Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P. and Ariza-Montes, A., “EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN SOCIAL: AMBITOS, DEFINICIONES Y ALCANCES TEÓRICOS.”
- [25] Moeslein, K. M. and Fritzsche, A., “The evolution of strategic options, actors, tools and tensions in open innovation,” [Strategy and Communication for Innovation: Integrative Perspectives on Innovation in the Digital Economy], Springer International Publishing, 61–76 (2017).
- [26] “The Third Teacher: 79 Ways You Can Use Design to Transform Teaching & Learning - OWP/P Cannon Design, Inc., VS Furniture, Bruce Mau Design - Google Libros.”, <<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3LwBBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT28&dq=%22The+third+teacher%22&ots=CYFNMjVHLg&sig=QomrQz9Vv0SFUBljvczQa1586Y#v=onepage&q=%22The+third+teacher%22&f=false>> (29 October 2020).
- [27] “Impresión 3D | Biblioteca UPLGC.”, <https://biblioteca.ulpgc.es/servicios_impresion_3D> (29 October 2020).
- [28] Matthews, K. E., Cook-Sather, A., Acai, A., Dvorakova, S. L., Felten, P., Marquis, E. and Mercer-Mapstone, L., “Toward theories of partnership praxis: an analysis of interpretive framing in literature on students as partners in teaching and learning,” *High. Educ. Res. Dev.* **38**(2), 280–293 (2019).
- [29] Bovill, C. and Felten, P., “Cultivating student–staff partnerships through research and practice,” *Int. J. Acad. Dev.* **21**(1), 1–3 (2016).
- [30] Jiménez-Castellano, A. G., Hernández-Castellano, P. M. and Martínez-Rivero, M. D., “TFG: TALLER PARA LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES Y CIVILES” (2020).

Portfolios: evidencias eficaces del proceso enseñanza-aprendizaje

Elisabeth Viviana Lucero Baldevenites¹, José María Morales de Francisco¹, Águeda María Santana Pérez¹, Arminda Melián Melián², Elena Rodríguez Paz³

¹Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

²UNED, España

³CPES Santa Catalina (Institutos Diocesanos), España

RESUMEN

A lo largo de este artículo se va a realizar un análisis sobre las principales características de los portfolios, haciendo hincapié fundamentalmente en su facilidad de uso, practicidad e innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La incorporación de esta herramienta en la sociedad y en especial en el ámbito de la educación, ha ido adquiriendo una creciente importancia y ha ido evolucionando a lo largo de estos últimos años, tanto que la utilización la misma en el aula pasará de ser una posibilidad a erigirse como una necesidad y como una herramienta de trabajo básica para el profesorado y el alumnado.

Teniendo en cuenta el pensamiento formal y la formación del pensamiento simbólico que caracterizan tanto al adolescente como al joven en esa etapa del desarrollo intelectual, nos permite adoptar una actitud inicial de moderado optimismo en cuanto a las posibilidades y potencialidades que esta herramienta ofrece al alumnado (tanto en la etapa de la ESO, Bachillerato o estudios universitarios) para organizarse y de esa forma, convertir sus propios aprendizajes como producto de un aprendizaje autónomo.

En este contexto los rasgos fundamentales del pensamiento formal, son: la capacidad de abstracción, de conceptualización, de establecer hipótesis y perseverar en el razonamiento hasta la obtención de conclusiones. Es capaz, igualmente, de controlar variables de un fenómeno, coordinar conjuntos distintos de operaciones concretas y reducirlas a un solo sistema de operaciones.

Está en condiciones mentales de pasar de lo concreto a lo abstracto, de generalizar, de pasar de lo operatorio a lo formal, de lo inductivo a lo deductivo. Es el estadio evolutivo en que la razón opera sobre símbolos, contenidos, ideas, conceptos, proposiciones.

Es por todo lo expuesto anteriormente, que el manejo del portfolio para nuestro alumnado, aparte de una recomendación, es más una necesidad.

Palabras clave: educación, rúbrica, aprendizaje, evaluación, alumnado, portfolio, competencias clave.

1. INTRODUCCIÓN

Las últimas metodologías de aprendizaje centrado en el alumnado, reconocen la crucial importancia de las emociones en el proceso cognitivo. Apuntan hacia el hecho de que el estudiante encuentre el mayor apoyo posible de la comunidad educativa en su proceso de desarrollo emocional a través de todo un crisol de recursos que alberguen como principal pilar el estímulo de la motivación en los estudiantes¹.

El portfolio se abre camino con fuerza en el mundo educativo como la herramienta de evaluación más completa e interesante para reflejar los logros de aprendizaje de los alumnos y las alumnas². Se utiliza con frecuencia en el mundo laboral y en las universidades.

Pero ¿qué es un portfolio? No es sólo una recopilación de trabajos del alumnado, ni una selección de algunas muestras, especialmente representativas, de su evolución, que van acompañadas de una reflexión personal y crítica sobre las razones que las hacen especiales. Muestran todo el progreso académico y de forma equilibrada, los aspectos relacionados con todas las competencias que debe adquirir el alumnado durante los años de su escolarización.

Se puede definir como: Selección guiada de trabajos y reflexiones que documentan los mayores avances o fortalezas del alumnado en un período de tiempo específico³ (unidades, trimestres, curso escolar) y las debilidades de tipo conceptual o referidas a ciertas habilidades o actitudes.

Es una evaluación que contribuye al análisis y a la reflexión de los procesos y los productos, evidencia las fortalezas y las debilidades, y permite la evaluación diagnóstica de la que surgen decisiones y compromisos.

1.1 Un modelo de evaluación acorde con la nueva metodología educativa

Evaluar el aprendizaje no es solo medir los logros, además significa acompañar y asegurarse de que encontramos en cada momento la mejor manera de ayudar al alumnado a alcanzar lo mejor de sí mismo. Es un aspecto clave de nuestra misión como docentes.

Este cambio de enfoque enriquece el concepto de evaluación, ya que, además de recoger el resultado final del aprendizaje o los logros del alumnado, nos invita a focalizar nuestra mirada sobre la mejora de su desempeño, el modo y el camino con los que alcanza los aprendizajes deseados. Para ello no solo será fundamental observar o registrar, también reflexionar, acompañar, decidir. Y, en todo, reforzar el papel protagonista de los alumnos y las alumnas: ayudarles a ser conscientes no solo de sus logros o dificultades, sino del modo en que los afrontan.

Un Portfolio es un documento en el que ir recogiendo todo el trabajo personal que se va a realizar durante la asignatura. Hay muchas formas de hacer un Portfolio.

Es un documento con muchas entradas, libre a la propia imaginación del alumnado, para desarrollarlo y con unas pautas sencillas que el profesorado irá marcando a medida que se avanza en la asignatura. El secreto para confeccionarlo es ser constante y recogerlo todo, aunque no parezca que es importante.

El portfolio le servirá al profesorado para evaluar los distintos progresos en la asignatura y al alumnado para ir aprendiendo y consolidando todos los conocimientos adquiridos.

Se compone de varios apartados:

- **Trabajo diario de clase.** Al finalizar cada clase, cada taller, se le pedirá al alumnado que realice una serie de tareas: responder a unas preguntas, hacer una reflexión, buscar información. Todo ello dirigido a HACERLO PENSAR y a cuestionarse cosas que le rodean, a favorecer su crecimiento personal. La idea es que pueda recogerlo todo en el Portfolio, escribiendo según su propio estilo, para que cuando pase el tiempo pueda volver a releerlo y sepa cómo ha ido cambiando, madurando e incorporando cosas a su propia vida.
- **Diario o bitácora.** Es una parte de texto libre que emplear como un diario de aprendizaje, donde el alumnado puede escribir todo aquello que le surja, lo que le inspiren las clases o sus propias vivencias: qué piensa, qué siente, qué preguntas se hace. Es una forma de hablarse a sí mismo, de poner en palabras muchas cosas que piensa pero que no se para muy a menudo a reflexionar despacio, o quizás ya tenga costumbre de hacerlo y le resulte más fácil. Reflexionar, pensar, filosofar consigo es importante para avanzar. Podrá escribir sobre sus retos, sus miedos y dudas y sus herramientas para lograr con éxito sus objetivos, ya sean como estudiante o en su vida personal. Es la forma que tiene de medirse.
- **Trabajo en grupo.** En él escribirá sobre el avance del trabajo grupal que debe hacer con sus compañeros, del planteamiento general, del proceso que lleva a cabo, de los progresos, de los problemas, etc. Le servirá para hacer más rápido el trabajo cuando vaya poniendo en común todo lo que está haciendo, además de servirle para reflexionar sobre cómo es cuando trabaja en grupos, los problemas que encuentra, sus puntos débiles y sus puntos fuertes, así como reflexionar por sí mismo para tener éxito trabajando en grupo.

- **Trabajo individual.** En este apartado escribirá su trabajo individual. Puede tener varias partes, una preparatoria en la que escribirá cómo se lo ha planteado, cómo se va a organizar, qué debe ir haciendo, cómo avanza todo, pegas y avances. Y otro apartado con el trabajo propiamente dicho siguiendo las instrucciones que le dará el profesorado.

- **Apartado donde se recogen todos los trabajos de evaluación y de refuerzo.** En este apartado (o funda) guardará todos aquellos trabajos que haya realizado. Es bueno que lo clasifique por unidad trabajada.

Este portfolio es dinámico, se debe mantener activo porque es la mejor manera de avanzar. Hay personas que lo escriben como si se tratase de un Blog, otros como una novela personal con capítulos, otros como una revista ¿por qué no? La imaginación y las ideas novedosas son siempre bien recibidas, cualquier cosa que se crea que va a enriquecer el portfolio, que sirva para aprender, para recoger todas esas cosas que van a ir surgiendo a medida que avanza la asignatura...IMAGINACIÓN AL PODER.

1.2 ¿Qué actividades han de componer un portfolio?

- ❖ **Actividades de punto de partida**

Actividades en las que el alumnado se sitúa ante la materia y el aprendizaje, haciéndolo consciente de su predisposición para abordarlos, de sus posibles fortalezas y debilidades... Son también actividades de anticipación, de metacognición previa, de previsión de necesidades...

- ❖ **Actividades de reflexión**

Actividades con las que se selecciona lo relevante de cada trimestre (o semestre) para celebrar los éxitos obtenidos, analizar las dificultades y proponer medidas de refuerzo o compromisos personales de mejora para el futuro.

- ❖ **Actividades de aplicación de competencias clave**

Actividades que promueven la conversión de algunos aprendizajes en saberes prácticos⁴.

- ❖ **Actividades metacognitivas**

Actividades, que van más allá de la reflexión, que pretenden servir de base para la monitorización de los procesos de aprendizaje, con el fin de identificar, comparar e implementar los recursos de aprendizaje y las estrategias y los procesos cognitivos⁵, estimulando así la toma de conciencia y la aplicación en futuros aprendizajes.

- ❖ **Actividades de síntesis reflexiva del curso**

Actividades para concienciar al alumnado de cómo es su evolución, cuáles han sido los mayores logros, qué dificultades persisten y qué debe hacer, de cara al futuro, para aumentar las posibilidades de éxito. Son también actividades para reflexionar acerca de la contribución del propio portfolio a la interiorización de los procesos de aprendizaje y sobre cómo esto, a su vez, ha favorecido la adaptación de los procesos de enseñanza- aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

2.1 Objetivo

El objetivo principal de este artículo es demostrar la importancia y la utilidad en el uso de portfolio por parte del alumnado.

Se hará uso de la respectiva rúbrica para poder evaluar dicho uso.

La estructura formal de un portafolio que evaluará el aprendizaje del alumnado puede ser muy variada y depende de los objetivos que se deseen conseguir.

Los que se han utilizado para el siguiente estudio, han sido los siguientes apartados:

1- Guía o índice de contenidos: Determina el tipo de trabajo y estrategia didáctica. Puede estar fijada por el profesor o tener una estructura más abierta.

2- Apartado introductorio: Detalla las intenciones, creencias y punto de partida inicial del tema.

3- Temas centrales: Contiene la documentación seleccionada por el alumno que muestra el aprendizaje conseguido en cada uno de los temas seleccionados.

- Recogida de evidencias
- Selección de evidencias
- Reflexión sobre las evidencias

4- Clausura: Sintetiza el aprendizaje en relación con los contenidos impartidos. Se favorece el pensamiento crítico y divergente.

Resulta muy importante concretar previamente los siguientes aspectos:

- ¿Quién verá el portafolio?
- Contenidos que debe desarrollar el alumno en el portafolio.
- Los objetivos y las competencias que se desean alcanzar.
- La estructura y la organización que debe presentar el portafolio.
- Criterios y herramientas de evaluación que utilizará el profesor.

2.2 Propuesta de rúbrica para un portafolio

Es muy importante contar, al menos, con una rúbrica para poder evaluar los portafolios presentados por el alumnado.

A continuación, se presenta una rúbrica de doble entrada. En la web se dispone de varias rúbricas que obtiene los mismos resultados a la hora de evaluar los portafolios. Cada docente elegirá la que más se adecue a su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 1. Rúbrica para evaluar el portafolio. Elaboración propia.

	Sobresaliente 9-10	Notable 7-8	Suficiente 5-6	Insuficiente
Puntualidad	Entregó el portafolio en la fecha establecida	Entregó el portafolio un día después de la fecha establecida	Entregó el portafolio dos días después de la fecha establecida	Entregó el portafolio tres días después de la fecha establecida
Presentación creativa	La presentación del portafolio es muy creativa, haciendo uso correcto y eficiente de herramientas informáticas.	La presentación del portafolio es creativa a través del uso de herramientas informáticas, pero sin destacar excesivamente	La presentación del portafolio es sencilla. No se ha investigado sobre las bondades de herramientas informáticas.	La presentación del portafolio es muy sencilla. No se ha utilizado correctamente las herramientas informáticas.
Crecimiento y desarrollo	En la presentación de los trabajos del portafolio se puede evidenciar que sí hubo aprendizaje	En la presentación de los trabajos del portafolio se puede evidenciar que se ha iniciado la secuencia de aprendizaje.	En la presentación de los trabajos del portafolio se percibe un inicio limitado de aprendizaje.	En la presentación de los trabajos del portafolio no hay evidencia de aprendizaje.
Reflexión	El proceso de reflexión está presente en los trabajos presentados.	Existe una reflexión media en los trabajos presentados.	Hay reflexión limitada en los trabajos presentados.	No hay reflexión en los trabajos presentados.

2.3 Planificación

Se realizaron distintas encuestas al alumnado para poder determinar el uso y la utilidad del portfolio. Se realizaron las mismas a distintas muestras de alumnado, pertenecientes a 3 ESO, 4º ESO, 1º BTO y 2º BTO, en la que tres docentes llevaban a cabo una propuesta metodológica de aula que favorecían la revisión de conocimientos, creencias, actitudes, emociones y valores que el alumnado tenía asociados a la enseñanza y a su propio aprendizaje.

La recopilación de información se llevó a cabo a través de la observación directa de varias sesiones de clase, cuestionarios abiertos, entrevistas individuales a los docentes, entrevistas individuales al estudiantado, cuestionarios cerrados y análisis documental de portafolios. Dado el anonimato y voluntariedad de la participación, la proporción de la muestra varía en función de la herramienta utilizada para la recopilación, tal y como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los instrumentos de investigación utilizados en el estudiantado y profesorado. **Fuente:** Laura de la Concepción Muñoz González. Universidad de Málaga

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN			
Herramienta utilizada	Características de la herramienta	Muestra de participantes	Finalidades de la recopilación
Cuestionarios abiertos (CA)	Voluntario y anónimo, conformado por 12 preguntas de respuesta libre sobre el portafolio	Alumnado ESO Alumnado BTO 50 estudiantes	Identificar la predisposición inicial del alumnado y su posterior evolución
Cuestionarios Cerrados (CC)	Voluntario y anónimo, conformado por 29 preguntas, utilizando la escala de Likert	Alumnado ESO Alumnado BTO 50 estudiantes	Apoyar y complementar el análisis de los cuestionarios abiertos
Análisis de portafolios (AP)	Lectura analítica, de búsqueda, comparación y confrontación	Alumnado ESO Alumnado BTO 50 estudiantes	Profundizar en el foco de estudio y buscar categorías emergentes
Entrevistas individuales a las docentes (ED)	Semiestructuradas, etnográficas, en profundidad e inquisitivas	3 docentes del Centro	Profundizar en el foco de estudio y buscar categorías emergentes
Entrevistas individuales al estudiantado (EE)	Semiestructuradas, etnográficas, en profundidad e inquisitivas	Alumnado ESO Alumnado BTO 50 estudiantes	Profundizar en el foco de estudio y buscar categorías emergentes

2.4 Procesamiento de análisis

La investigación partió de la búsqueda de determinados intereses focalizados en el uso del portafolio digital, así como sus posibilidades y restricciones pedagógicas. La misma se recoge en la Tabla 2.

Tabla 2. Categorías iniciales y finales utilizadas en los estudios de casos del alumnado. **Fuente:** Laura de la Concepción Muñoz González. Universidad de Málaga

CATEGORÍAS INICIALES
Definición personal del portafolio, sus usos y tipologías
Experiencias previas con el portafolio y grado de satisfacción
Relación entre la metodología y la calidad del portafolio
Valoración del portafolio como herramienta de aprendizaje y evaluación
Emociones suscitadas por la herramienta
Relación entre el portafolio y el autoconocimiento
Competencias que la herramienta ayuda a desarrollar
Fortalezas y debilidades de la herramienta
CATEGORÍAS FINALES
A. Necesidad de generar una definición y estrategia metodológica compartida para el uso del portafolio educativo
B. El portafolio educativo favorece la construcción del conocimiento
C. El portafolio educativo ayuda a reconstruir el pensamiento práctico
D. El portafolio educativo promueve el desarrollo de competencias profesionales
E. El portafolio educativo permite llevar a cabo una evaluación integral

3. RESULTADOS

A continuación se exponen algunas de las evidencias que configuran el mencionado estudio.

Las personas participantes debatieron sobre la objetividad y subjetividad de los procesos de evaluación, llegando a la conclusión de que la aparente subjetividad del portafolio era más justa y razonable que la imparcial objetividad de un examen, y que sobre todo ayudaba a entender la evaluación como un proceso de mejora y aprendizaje con ellos como protagonistas, no como sanción o calificación final.

Tabla 3. Número y porcentaje de alusiones del alumnado sobre las competencias que el portafolio desarrolla, según tipo de cuestionario (inicial y final). **Fuente:** Laura de la Concepción Muñoz González. Universidad de Málaga

CUESTIONARIO ABIERTO Enumera las competencias que consideras que el portafolio te ayuda a desarrollar	-	-	-	-	-
Cuestionario inicial 29 participantes	Nº de alusiones	%	Cuestionario final 50 participantes	Nº de alusiones	%
Pensamiento crítico	13	45	Responsabilidad y organización	20	40
Expresión escrita	12	41	Pensamiento crítico	13	26
Autonomía	11	38	Autonomía	12	24
Responsabilidad y organización	6	21	Aplicar conocimientos	10	20
Trabajo en equipo	2	7	Expresión escrita	9	18
Mejorar la observación	1	3	Trabajo en equipo	6	12

Las personas participantes (50 en total) debatieron sobre la objetividad y subjetividad de los procesos de evaluación, llegando a la conclusión de que la aparente subjetividad del portafolio era más justa y razonable que la imparcial objetividad de un examen, y que sobre todo ayudaba a entender la evaluación como un proceso de mejora y aprendizaje con ellos como protagonistas, no como sanción o calificación final.

Dichos resultados se reflejan en la Tabla 4.

Tabla 4. Número de estudiantes por el tipo de uso que permitió el portafolio al final del periodo académico según frecuencia de uso.
Fuente: Laura de la Concepción Muñoz González. Universidad de Málaga

EL USO DEL PORTAFOLIO ME PERMITE	NADA	POCO	ALGO	MUCHO
Ser consciente de mi propio aprendizaje	0	4	21	25
Percatarme de mi evolución	1	4	23	22
Establecer una relación más positiva con el docente	2	19	18	11
Sentirme escuchado y valorado	4	8	20	18
Ser capaz de autoevaluarme	2	3	16	29

4. CONCLUSIONES

“Los portafolios no se concibieron como instrumentos de calificación, sino como vehículos para un tipo diferente de evaluación: la reflexión de los alumnos sobre su propio trabajo, la reflexión del docente sobre el trabajo de los alumnos, y la reflexión del docente sobre su propia labor”⁶.

El uso de portafolios es una práctica ampliamente aceptada, ayuda a satisfacer la necesidad de evaluar el desempeño académico del alumnado en los distintos entornos de educación y fomenta una reflexión más profunda mediante el uso de tecnologías digitales interactivas.

El portafolio se convierte en un excelente recurso a la hora de evaluar, reflexionar, valorar o describir el trabajo realizado en el contexto escolar.

Después del estudio llevado a cabo, se puede concluir que:

- ✓ El portafolio educativo ayuda a reconstruir el pensamiento práctico
- ✓ El portafolio educativo permite llevar a cabo una evaluación integral
- ✓ El portafolio educativo promueve el desarrollo de competencias profesionales
- ✓ El portafolio educativo favorece la construcción del conocimiento

Por las conclusiones sacadas del estudio, se recomienda que los docentes introduzcan el uso de esta herramienta en su práctica docente

REFERENCIAS

- [1] Moreno, A. E., Rodríguez, J. V. R. and Rodríguez I. R. “La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes”. Cuaderno de pedagogía universitaria 15(29):3-11. (2018).
- [2] Segura, MJ., [El portafolios para el aprendizaje y la evaluación]. Universidad de Murcia. Vol. 9. EDITUM, (2009).
- [3] Fernández, Ascensión Blanco. [Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior]. Vol. 23. Narcea Ediciones, España, (2009).
- [4] Pozo, JI, et al. “Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos” 12 : 29-54, España, (2006).
- [5] Batista, MA., "Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo." Revista Iberoamericana de educación 34.3 : 1-20. (2004)
- [6] Allen, D., “La evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Una herramienta para el desarrollo profesional de los docentes”, Paidós, Buenos Aires, (2000)

Valoración del alumnado del MECU de la ULPGC sobre el uso de la tecnología neuroeducativa para la adquisición de los contenidos de destrezas escritas

María Nayra Rodríguez Rodríguez
Didac Martín Martínez

Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)

RESUMEN:

La siguiente comunicación presenta una serie de actividades que se han trasladado en las clases de español de la ULPGC con el objetivo de trabajar las destrezas escritas del idioma a través de las TIC, la neuroeducación y el idioma de las emociones. Una vez presentadas las actividades, los alumnos han valorado la utilidad de estas mediante una encuesta para poder sacar las conclusiones y responder a preguntas como ¿Qué método sería mejor para enseñar español?, ¿Qué actividades serían las más idóneas e innovadoras?, ¿Las actividades serían en grupo o individuales? Y ¿Cómo introducir las TIC en las actividades de ELE?

Palabras clave: Neuroeducación, Idioma de las emociones, ELE (Español como Lengua Extranjera), MECU (Máster en Español y su Cultura) y TIC (Tecnologías de la información y la comunicación).

1. INTRODUCCIÓN

En esta comunicación pretendemos validar las actividades neuroeducativas aplicadas a futuros docentes de español como lengua extranjera para llevarlas al aula. Hemos hecho dos fases de investigación: en primer lugar, hemos puestos a los futuros profesores a prueba y, en segundo lugar, hemos analizado los resultados donde se concluye si es factible llevarlas al aula de ELE (Español como Lengua Extranjera). Dichas actividades objeto de estudio a futuros profesores de ELE están pensadas para alumnos de ELE de un nivel B2 (usuario independiente intermedio alto) o C1 (usuario competente de dominio operativo eficaz) según el *Marco Común Europeo de Referencia*.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de esta investigación pretenden valorar el uso de la metodología neuroeducativa para la adquisición de los contenidos de destrezas escritas en la asignatura de ELE a través de las TIC por parte de los alumnos del MECU de la ULPGC. Es decir, hemos realizado un estudio de campo con una serie de actividades mediante la metodología de investigación en acción de E. Martín Peris (2017)^[6] en el Diccionario de términos ELE.

Los alumnos responderán una encuesta a fin de validar las actividades TIC neuroeducativas para su posible aplicación en el aula de ELE teniendo en cuenta el nivel del alumnado, un dominio del español de nivel maestría, ya que son futuros docentes.

3. MARCO TEÓRICO

La neuroeducación, según F. Mora (2020)^[7], es una disciplina que estudia el papel que juega el cerebro en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado. Las actividades neuroeducativas tienen que implicar:

- Un contenido personal siempre y cuando el alumno voluntariamente quiera conectar con los demás a través de una experiencia personal.
- Que se mantenga un tiempo de descanso y que se trabajen todas las destrezas.
- Que se incluyan los diferentes estilos de aprendizaje del alumnado: visuales, kinésicos y auditivos.

Asimismo, a través de J. Arnold (2015)^[2] en su libro *La Dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas*, pretendemos que los futuros profesores interioricen de forma intrínseca que, solo se aprende mediante la emoción. Por su parte, M. Prensky (2013)^[5], considera que hay que introducir las TIC en el aula, y es por lo que se pretende unir el concepto de las TIC con la neuroeducación en el aula de ELE. Además, como referentes en el aula siempre nos fundamentamos del *Marco Común Europeo de Referencia*^[9] y el *Plan Curricular del Instituto Cervantes*^[10].

4. METODOLOGÍA DOCENTE

Esta investigación parte de una metodología neuroeducativa, que propone que la educación puede transformarse para hacer el aprendizaje más efectivo, por ejemplo, reduciendo el tiempo de las actividades para que los alumnos sean capaces de mantener la atención, y a su vez, que las actividades sean participativas y que se conozcan los alumnos fomentando un clima favorecedor en la clase de ELE.

Asimismo, se pretende que, a través de la neuroeducación y del uso de una metodología inductiva aplicada a la tecnología se adquieran los contenidos de destrezas escritas del nivel de español en particular que se quiera trabajar como lo recoge B. Aguirre Beltrán (2004)^[1] en su *Análisis de necesidades y diseño curricular*. También se enfocará en el método de investigación acción que propone A. Latorre (2007)^[4] en su libro *La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*.

5. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Desde la perspectiva de F. Mora (2013)^[7] de que “somos lo que la educación hace de nosotros”, se presentan un total de siete juegos o actividades impartidos en el aula del MECU y llevados a cabo a fin de que sean los propios alumnos los encargados de valorar la utilidad de estos en el aula de ELE a través de una encuesta realizada a través del correo electrónico institucional de la ULPGC. Los Juegos se recogen en las siguientes tablas:

5.1. La estrella

Tipo de actividad	Actividad de presentación.
Agrupación	La primera parte individualmente y la segunda parte en gran grupo.
Duración	60 minutos (15' para la expresión escrita y 45' para la exposición oral).
Material	Hojas en blanco con una estrella en el medio que el docente facilitará.
Descripción	Consiste en dibujar una estrella de cinco puntas, escribir el nombre y la edad en el centro. En cada punta hay que responder uno de los siguientes puntos: e día más feliz, el día más triste, mis aficiones, un sueño que tengo y explicar quiénes son mis amigos. Se deberá redactar en una hoja y leer delante de los compañeros a modo de presentación.
Objetivos	Se pretende romper el hielo y conocer al resto de e miembros de clase, así como generar empatía y crear vínculos con los compañeros.
Destrezas	Expresión escrita y expresión oral.
Contenidos	Función de presentarse, expresar gustos y opinión.

5.2. Video del hotel

Tipo de actividad	Actividad de originalidad.
Agrupación	La primera parte individualmente y la segunda parte en gran grupo.
Duración	40 minutos (10' para la visualización del vídeo dos veces, 20' para la redacción y 10' para la lectura de los voluntarios).
Material	Proyector, papel y bolígrafo
Descripción	Se visualiza un vídeo publicitario mudo que tiene un final abierto. El alumnado debe describir lo que ocurre en el anuncio presentado e intuir como terminan los personajes que aparecen en el vídeo.
Objetivos	Con esta actividad se pretende ver hasta dónde puede llegar la imaginación del alunado a la hora de crear ellos mismos un final para la historia.
Destrezas	Expresión escrita

5.3. La vaca

<https://lamenteesmaravillosa.com/tirar-la-vaca-al-barranco-una-historia-con-moraleja/>.

Tipo de actividad	Actividad de reflexión individual y gestión de las emociones.
Agrupación	La primera parte individualmente y la segunda parte en gran grupo.
Duración	25 minutos (5' para la comprensión lectora de la historia de la vaca y 20'
Material	Proyector, papel y bolígrafo.
Descripción	A través del cuento de la vaca el alumnado deberá identificar los miedos o lastr es que tengan o hayan tenido en su vida.
Objetivos	Con esta actividad lo que se pretende es que el alumno reflexione y exteriorice sus emociones compartiéndolas, si quiere, con el resto de los compañeros.
Destrezas	Expresión escrita y oral e interacción oral
Contenidos	Tiempos verbales del pasado y presente, vocabulario, etc.

5.4. La torre de espaguetis

https://www.ted.com/talks/tom_wujec_build_a_tower/transcript?language=es.^[12]

Tipo de actividad	Actividad de motivación.
Agrupación	Grupos de 5 realizados a través de un sorteo
Duración	60 minutos (5' para la explicación y las agrupaciones, 25' para la creación de la torre, 20' para la redacción el texto expositivo y 10' para la puesta en común).
Material	Proyector, papel, bolígrafo, 20 espaguetis crudos, cinta adhesiva, una nube de gominola, tijeras y 1 metro de cordón.
Descripción	Esta actividad consiste en la creación de una torre de espaguetis con el material que el docente facilita a los alumnos). Hay un tiempo límite y gana el equipo que consiga crear la torre más alta. En terminar, se deberá escribir en un texto los pasos que se han seguido a fin de construir la torre.
Objetivos	Fomentar el trabajo en equipo, la coordinación y el liderazgo en una competición por ser el equipo que construya la torre de espaguetis más alta.
Destrezas	Comprensión lectora, expresión oral y escrita e interacción oral.
Contenidos	El texto expositivo, signos de puntuación y ortografía.

5.5. El globo

Tipo de actividad	Actividad de motivación
Agrupación	Individualmente.
Duración	25 minutos (10' para la reflexión y redacción y 15' para la puesta en común).
Material	Globos y rotuladores.
Descripción	Esta actividad consiste en dar las gracias a través de un globo. Se infla un globo y se debe escribir en él qué le damos las gracias. Posteriormente cada alumno comentará de forma oral al resto de los compañeros que ha escrito en su globo.
Objetivos	Fomentar la gratitud y la empatía, así como conocer un poco más a los compañeros
Destrezas	Expresión escrita y expresión oral.
Contenidos	Vocabulario de la familia y del estado de ánimo.

5.6. La línea del tiempo

Tipo de actividad	Actividad de desarrollo.
Agrupación	Grupos de 4 personas aleatorias.
Duración	120 minutos (10' para la explicación de la actividad y la creación de grupos, 60' para la búsqueda de información y creación del mural y 50' para su exposición).
Material	Cartulinas, rotuladores, bolígrafos, fotos, dibujos, elementos de decoración, etc.
Descripción	Consiste en recabar información sobre un periodo cultural en el tiempo de la historia de España (románico, árabe, visigodos, celtas, etc.) y presentarlos al resto de la clase a través de un mural o cartulina. La temática será asignada una sesión antes para que el alumnado pueda traer información y material.
Objetivos	Fomentar el aprendizaje de la historia del español con los elementos culturales, así como elaborar contenido didáctico de ELE a través del trabajo en equipo, así como enfrentarse a perder el miedo de hablar en público.
Destrezas	Comprensión oral y escrita, expresión escrita, expresión e interacción oral.
Contenidos	Historia de España e influencia de las distintas eras históricas.

5.7. Adjetivo positivo

Tipo de actividad	Actividad de motivación.
Agrupación	En gran grupo, toda la clase.
Duración	20 minutos (5' para repartir los nombres y 15' para exponerlo).
Material	Papel y bolígrafo.
Descripción	Actividad que consiste en definir en un adjetivo positivo a un compañero de clase y el resto debe de adivinarlo. Se pueden dar pistas.
Objetivos	Con esta actividad se pretende general un clima agradable en el aula y describir las particularidades positivas que tienen nuestros compañeros.
Destrezas	Expresión escrita y oral e interacción oral.
Contenidos	El idioma de las emociones en el aula ELE.

6. ENCUESTA

Una vez el alumnado ha trabajado con los juegos en las clases de Destrezas Escritas del MECU, se ha realizado una encuesta a través del correo electrónico de la universidad a fin de valorar la idoneidad de estas propuestas didácticas en la enseñanza de ELE a través de la neuroeducación. La muestra ha sido de un total de 12 alumnos que han respondido la encuesta. Las respuestas fueron las siguientes:

1. ¿Propondrías estas actividades en tus clases?

Sí	12 informantes	100%
N o	0 informantes	0%

2. ¿Cuál es la actividad que más te gustó? Del 1 al 7, en orden de preferencia, de la que más te gustó para impartirla en el aula ELE a la que menos, ordénalas.

Informante 1 1. Estrella 2. Línea del tiempo 3. Vaca 4. Torre de espaguetis 5. Vídeo del hotel 6. Adjetivo positivo 7. Globo	Informante 2 1. Vídeo del hotel 2. Vaca 3. Línea del tiempo 4. Globo 5. Estrella 6. Adjetivo positivo 7. Torre de espaguetis	Informante 3 1. Torre de espaguetis 2. Estrella 3. Globo 4. Línea del tiempo 5. Adjetivo positivo 6. Vídeo del hotel 7. Vaca	Informante 4 1. Estrella 2. Globo 3. Torre de espaguetis 4. Adjetivo positivo 5. Vaca 6. Vídeo del hotel 7. Línea del tiempo
Informante 5 1. Estrella 2. Adjetivo positivo 3. Vaca 4. Globo 5. Torre de espaguetis 6. Vídeo del hotel 7. Línea del tiempo	Informante 6 1. Globo 2. Vaca 3. Estrella 4. Torre de espaguetis 5. Línea del tiempo 6. Adjetivo positivo 7. Vídeo del hotel	Informante 7 1. Estrella 2. Línea del tiempo 3. Adjetivo positivo 4. Vídeo del hotel 5. Vaca 6. Torre de espaguetis 7. Globo	Informante 8 1. Estrella 2. Adjetivo positivo 3. Globo 4. Vídeo del hotel 5. Vaca 6. Torre de espaguetis 7. Línea del tiempo
Informante 9 1. Torre de espaguetis 2. Línea del tiempo 3. Estrella 4. Vídeo del hotel 5. Vaca 6. Adjetivo positivo 7. Globo	Informante 10 1. Adjetivo positivo 2. Globo 3. Línea del tiempo 4. Torre de espaguetis 5. Vídeo del hotel 6. Vaca 7. Estrella	Informante 11 1. Estrella 2. Globo 3. Vaca 4. Torre de espaguetis 5. Línea del tiempo 6. Adjetivo positivo 7. Vídeo del hotel	Informante 12 1. Globo 2. Estrella 3. Torre de espaguetis 4. Vídeo del hotel 5. Adjetivo positivo 6. Vaca 7. Línea del tiempo

3. ¿Ves factible impartir estas actividades en tu país o hay algún elemento cultural que consideres que lo impida?

Sí	12 informantes	100%
No	0 informantes	0%

4. Qué otro tipo de actividades para el trabajo de la neuroeducación a través de las TIC propondrías?

Informante 1 Yincana Actividades al aire libre	Informante 2 Película sobre temas de las emociones	Informante 3 Bingo.	Informante 4 Auto-reflexión.
Informante 5 Cadáver exquisito. <i>Escape room.</i>	Informante 6 Escape room. Kahoot. Plickers.	Informante 7 Control-arte.	Informante 8 -
Informante 9 <i>Escape room.</i> Cluedo en línea.	Informante 10 Yincana. Juegos de retos.	Informante 11 Canciones.	Informante 12 -

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez volcados los resultados de las encuestas podemos extraer las conclusiones a fin de evaluar la viabilidad de las actividades planteadas en las clases de ELE para mejorar las destrezas escritas.

El 100 % de los alumnos del MECU encuestados afirmaron que sí propondrían las actividades en sus clases cuando sean docentes de ELE. Cabe que destacar que el 16% de los encuestados, han matizado que propondrían estas actividades adaptándolas al nivel del alumno destinatario, así como el contexto sociocultural y que se dé una atmósfera de confianza para poder tratar las emociones de manera más abierta.

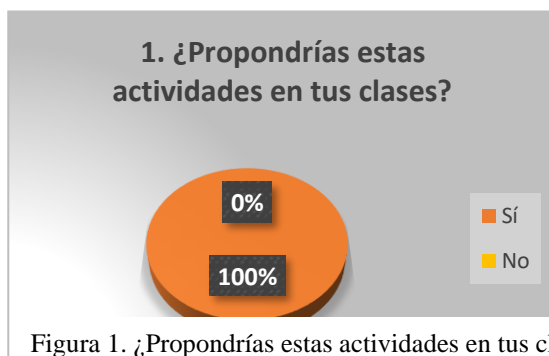


Figura 1. ¿Propondrías estas actividades en tus clases?

La actividad que ha ganado por mayoría, y que más ha gustado a los encuestados ha sido la estrella, con el 50% de los votos, seguida de la Torre de espaguetis y el globo, con un 17% de los votos cada uno. En cambio, la actividad que menos ha gustado ha sido, con un 34% de los votos, el mural de la línea del tiempo, ya que consideraron que es una actividad que necesita trabajo externo a la clase y que es la actividad que menos trabaja la neuroeducación y las TIC. Asimismo, valoraron más las actividades que se realizaban íntegramente en el aula donde poder discutir los diferentes puntos de vista con el docente. En cambio, la segunda actividad que menos gustó, con un 25% de los votos, fue la actividad del globo, ya que muchos de los encuestados afirman que no siempre hay un buen clima de confianza con el que un alumno pueda expresar sus sentimientos libremente.



Figura 2. Actividad que más ha gustado.

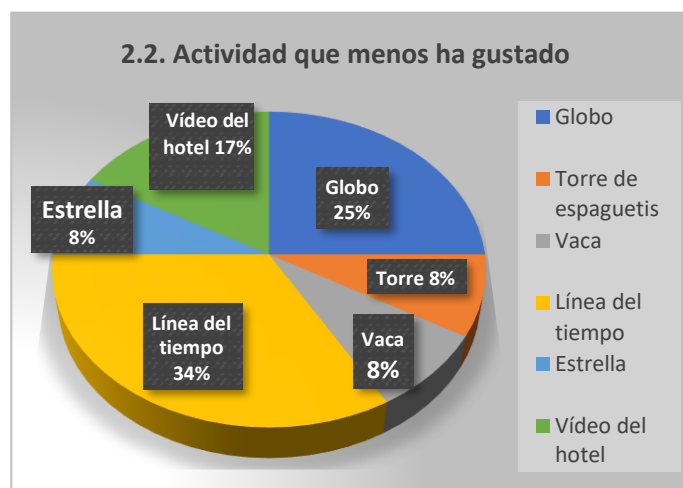


Figura 3. Actividad que menos ha gustado.

El 100 % de los encuestados en su totalidad (12 encuestados) consideraron factible impartir estas actividades en sus respectivos países, teniendo en cuenta que había alumnos españoles, senegaleses, peruanos, mauritanos y alemanes. No obstante, los alumnos senegaleses consideraron que se deberían adaptar los contenidos a la educación y religión del país. Por su parte, un alumno mauritano propuso cambiar los espaguetis por palitos de madera, puesto que en su país jugar con la comida es considerado una ofensa. Así pues, la metodología neuroeducativa a través de las TIC en la enseñanza de ele habrá que tener en cuenta la cultura del país donde se impartirá.

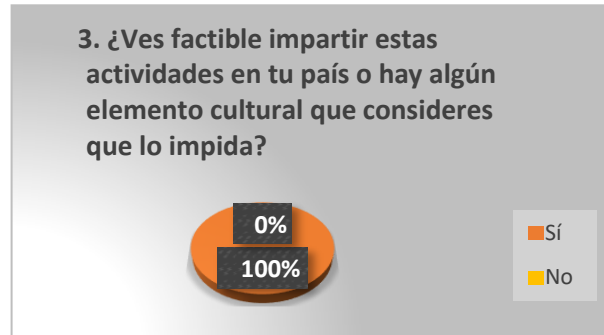


Figura 4. Factibilidad de las actividades presentadas.

En cuanto a qué otro tipo de actividades propondrían, el 25% de los informantes y de forma voluntaria, han respondido que propondrían un *Escape room*, seguido de un 16% que propusieron la creación de una yincana. Otras actividades sugeridas fueron, la visualización de una película, un Cluedo en línea, un bingo, actividades al aire libre, etc.

Según R. Bisquerra (1989)^[3] en su libro de Métodos de investigación educativa, define que hay resultados cuantitativos y cualitativos. En este caso, los cuantitativos serían los porcentajes de lo encuestados y los cualitativos las sugerencias y comentarios que se han aportado, así como la sensación de éxito final. En definitiva, a través de la encuesta y de las impresiones de los alumnos, hemos concluido que podemos procurar que nuestro alumnado mejore resultados en el aprendizaje de la lengua si tenemos en cuenta la importancia de los factores afectivos a través de las actividades propuestas.

8. CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación podemos cerciorar que al 100 % de los informantes les han gustado las actividades propuestas (las que más: la estrella, la torre de espaguetis, adjetivo positivo, etc.) y que dichos futuros docentes de ELE las aplicarían en sus futuras clases en sus respectivos países de origen. Además, se ha enfatizado en el uso de la TIC para la enseñanza de español en el aula y que, a su vez, tienen los contenidos que propugnan los principios de la neuroeducación.

Sin embargo, somos conscientes de que esta propuesta neuroeducativa se tiene que revisar tras la situación sanitaria actual de pandemia mundial, ya que no se pueden manipular objetos entre varios (los espaguetis, los globos, etc.).

9. REFERENCIAS

- [1] Aguirre Beltrán, B., Análisis de necesidades y diseño curricular. En: Vademécum para la formación de profesores: Enseñar español como segunda lengua (L2)/lengua extranjera (LE), Madrid, SGEL, (2004).
- [2] Arnold, J., La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas, Madrid, Cambridge University Press, 67 (2015).
- [3] Bisquerra Alzina, R., Métodos de investigación educativa. Guía práctica, Barcelona CEC, 236 (1989).
- [4] Latorre, A., La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa, Barcelona, España, Grao. (2007).
- [5] Prensky, M., Enseñar a nativos digitales, México, SM Ediciones, 240. (2013).
- [6] Martín Peris, E., “Diccionario de términos clave de ELE” Centro Virtual Cervantes, 2008, http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/default.htm. (11 octubre 2020).
- [7] Mora, F., “Neuroeducación”, 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=d2Fud46xFPO/> (9 octubre 2020).
- [8] Instituto Cervantes Centro Virtual Cervantes, “Diccionario de términos clave de ELE”, 2010, https://cvc.cervantes.es/Ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/default.htm. (1 octubre de 2020)
- [9] Instituto Cervantes, “Marco Común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación”, 2001, <https://www.cervantes.es/default.htm>. (28 septiembre de 2020).
- [10] Instituto Cervantes, “Plan curricular del Instituto Cervantes: Niveles de referencia para el español”, 2006, https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/plan_curricular/indice.htm. (2 octubre de 2020).
- [11] Sánchez, E., “Moraleja De la Vaca”, 2018, <https://lamenteesmaravillosa.com/tirar-la-vaca-al-barranco-una-historia-con-moraleja>. (3 octubre de 2020).
- [12] TED, “Construye una torre de espaguetis”, 2020, https://www.ted.com/talks/tom_wujec_build_a_tower/transcript?language=es. (1 octubre de 2020).
- [13] VVAA, “Marco Común de Competencial Digital Docente”, 2017, https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf. (4 octubre de 2020).

¿QUÉ FACTORES PODRÍAN AFECTAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN PRIMARIA?

Raquel Ramirez-Vazquez¹ ORCID iD: 0000-0002-4773-4146 Isabel Escobar¹
ORCID iD: 0000-0001-6842-430X María Dolores Olaya¹ Augusto Beléndez²
ORCID iD: 0000-0001-7965-5330 *Enrique Arribas¹ ORCID iD: 0000-0002-0229-7923

¹University of Castilla-La Mancha (raquel.ramirez@uclm.es, isabelmaria.escobar@uclm.es, primavera389@gmail.com, enrique.arribas@uclm.es), ²University of Alicante (a.belendez@ua.es)

RESUMEN

Algunas interrogantes que se suele hacerse todo profesor son: ¿se habrán alcanzados los objetivos previstos?, ¿los alumnos cumplen con las expectativas?, ¿qué recursos utilizo para evaluarlos?, ¿Qué competencias han cumplido los alumnos?, o definitivamente, ¿cuál es la nota rendimiento académico de cada alumno? Una vez que tiene esas respuestas, suele clasificarlos por su rendimiento académico, se suelen separar entre alto y bajo rendimiento, sin más matices. En este estudio pretendemos conocer los factores que podrían afectar el rendimiento académico y algunos rasgos de los profesores preferidos por parte de los alumnos, que permiten una mayor comunicación en clase. Para ello se aplicó un cuestionario a una muestra de 176 alumnos de último ciclo de Educación Primaria (11-12 años) y primer ciclo de Educación Secundaria (12-13 años) en la ciudad de Albacete (España). Los resultados son claros, los alumnos/as prefieren las siguientes cualidades entre sus profesores/as: la simpatía, el buen humor, la realización de actividades complementarias y extraescolares, la comprensión, la motivación y el respeto. Y el rasgo menos preferido fue la exigencia.

Keywords: Rendimiento académico. Factores. Ámbitos. Alumnos. Sistema educativo.

1. INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico se define como la capacidad que tiene el estudiante para la consecución de los objetivos del currículum académico, de acuerdo con los niveles establecidos en el sistema educativo. En el camino que lleva a la consecución de dichos objetivos, se encuentran asociados factores relacionados con el alumno y con el propio sistema educativo¹⁻³. Los objetivos se definen de acuerdo con el currículo y las tareas académicas realizadas, y podrían plantearse las siguientes cuestiones: ¿se habrán alcanzados los objetivos previstos?, ¿los alumnos cumplen con las expectativas?, ¿qué recursos utilizo para evaluarlos?, ¿qué competencias han cumplido los alumnos?, o ¿cuál es la nota rendimiento académico de cada alumno?

En cuanto a los objetivos previstos, el concepto de rendimiento es distinto, el cual dependerá de lo que se quiera alcanzar, ya que habrá momentos en los que priman elementos memorísticos y conceptuales, o incluso, los cambios rápidos de la sociedad, en los que hay que prever y garantizar procesos y habilidades de adaptación, según las circunstancias. Sobre las expectativas, estas pueden variar, según se establezcan objetivos en los que se pretende alcanzar una formación basada en la sumisión, la recepción y el ejercicio de la voluntad disciplinada; o según se establezcan las acciones educativas en las que prima la formación de la personalidad con fines y principios para el ejercicio del comportamiento responsable, reflexivo y crítico, junto con otros, la adquisición de conocimientos.

Respecto a los recursos que se utilizan para evaluar el rendimiento, podemos indicar que hemos evolucionado desde el sistema de comprobación memorística a modelos de evaluación mediante el uso de pruebas objetivas, observables por el

profesor, controles periódicos, hasta situaciones de tipo práctico sobre el proceso mismo del aprendizaje. Hasta 1989, una gran mayoría de niños a los cuales correspondía un rendimiento intelectual de 65-80 o menos, eran educados en clases especiales, lo que traían como consecuencia además de su desintegración social, un escaso rendimiento académico.

Actualmente, se ha generalizado la situación de desintegración escolar siempre que las dificultades del alumno no perturben excesivamente el trabajo de aula. Tal enfoque se ha visto respaldado entre otras razones: por los resultados poco favorables en las clases especiales; por la aplicación de medios de diagnóstico que no siempre fueron fiables al utilizar criterios tendenciosos, que en ocasiones se traducían en decisiones incorrectas para la ubicación de los alumnos en clases separadas; y el hecho de que el diagnóstico del niño con retraso puede producir más efectos negativos que positivos, al utilizar recursos de información solo de tipo cognitivo, sin tener en cuenta otros factores. Al hacer referencia al rendimiento académico se suele separar entre alto y bajo rendimiento, son de carácter relativo por su comparación con otros sujetos del sistema educativo, dado que la realidad nos indica que nadie es igual a otro. La razón de entender las diferencias está también en función del grado de apreciación.

Los sistemas educativos siempre han puesto el énfasis en el aprendizaje como adquisición (instrucción), olvidando aspectos tan significativos como el desarrollo de capacidades de adaptación y autonomía, priorizando los objetivos de tipo cognitivo. Los individuos son distintos, y la sociedad misma realiza estimaciones de tipo subjetivo. Somos diferentes como consecuencia de la interpretación que damos a la norma ideal y en estricto sentido, todos rendimos menos de lo deseado, no porque nos desviemos de la norma establecida, sino porque no podemos alcanzar el ideal propuesto como meta.

Alto y bajo rendimiento forma parte de un continuo que va de menos a más o la inversa, y que al que hemos identificado con la posición de unas posibilidades y capacidades que conducen a las diferencias entre unos individuos y otros. Se pueden establecer dos conclusiones sobre la diversidad entre los alumnos: La sociedad misma ha etiquetado los comportamientos humanos, de forma, que se es, lo que los demás perciben de cada uno; y las diversas causas neurológicas, psicológicas funcionales y sociales que forman todo ser vivo.

Pretender homogenizar a los sujetos, ignorando implicaciones de tipo científico, sociológico, ético y jurídico para conseguir individuos más perfectos o iguales, sería superar una barrera sobre la que hoy la comunidad ética y científica no está de acuerdo. La expresión rendimiento académico se ha empezado a usar en el campo educativo, de tal forma, que la escuela como institución asume los criterios de rigor y rentabilidad en términos de eficacia y competencia, con el objetivo de llegar a mayores cotas de producción, en los que los usuarios del sistema, como indica Gimeno Sacristán ⁴ “el currículum y la teoría curricular adoptan una línea científica al asumir un esquema desde el punto de vista de la eficacia de la producción industrial, que condiciona su propio desarrollo”.

El rendimiento académico se puede ver afectado por factores como las aptitudes, la personalidad, las relaciones, la voluntad, el estado físico y anímico como un todo ⁵, y un sinfín de elementos que la psicopedagogía y la ciencia empírica siguen analizando. Estos factores o elementos son agrupados en “ámbitos”, que son un conjunto agrupado de los tres parámetros del comportamiento humano que influyen en el rendimiento académico: ámbito pedagógico, ámbito psicológico y ámbito ambiental, ver Figura 1.

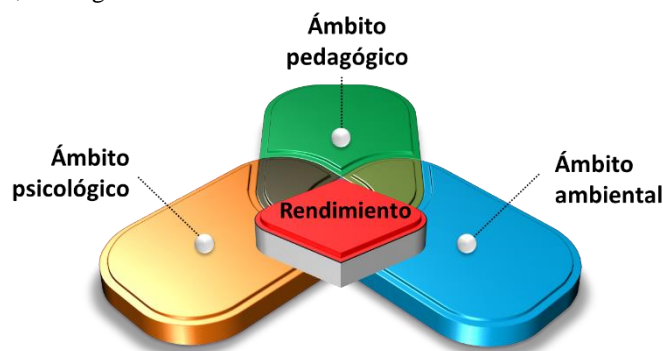


Figura 1. Ámbitos que configuran el rendimiento académico.

Como lo indica Lui ¹, la literatura respalda que uno de los factores que influyen en el rendimiento académico de los niños es la participación de los padres ⁶⁻¹⁰, es decir, que los niños con mayor nivel de participación de los padres tienen mayores habilidades académicas y son más competentes socialmente en la escuela, lo que les conduce a un mejor rendimiento

académico ^{11,12}. En la Figura 1, en ella se han mencionado los tres ámbitos que configuran el rendimiento académico, vamos a explicar e indicar los factores inmerso en cada ámbito, los cuales afectan el rendimiento académico.

1.1 Ámbito psicológico

Los distintos momentos del desarrollo tienen sus características singulares, las cuales se manifiestan de forma cognitiva acorde con los procesos que efectúa el alumno. Dichas manifestaciones son indicadores psicológicos que diferencian unos sujetos de otros. Obtenemos información sobre los procesos cognitivos desde una metodología basada en pruebas y en test estandarizados en los que interviene la capacidad de los sujetos, estimada en estos factores de la personalidad: La memoria, el razonamiento, la comprensión y expresión oral y escrita, y la resolución de problemas.

a) La inteligencia

En los procesos de adquisición de conocimientos es evidente que el individuo aporta una serie de cualidades de tipo intelectual que predisponen al aprendizaje, sin embargo, no son los únicos determinantes del éxito o fracaso académico, sino solo factores que influyen. Teniendo en cuenta que la inteligencia comprende una gran variedad de destrezas de tipo cognoscitivo, resulta difícil diferenciar entre factores actitudinales y aptitudinales.

Los primeros estudios realizados a principios del siglo XX pusieron de manifiesto la existencia de un tipo de inteligencia general a la que se le llamó factor “g” de Spearman ¹³, que era lo que tenían en común todos los test de inteligencia. Posteriormente el autor completó este modelo con la denominación, inteligencia específica o factor “s”. Por otro lado, desde que Tyler ¹⁴ publicó la primera escala sobre la medida de la inteligencia, los estudios han demostrado que las curvas en el rendimiento académico difieren de unas personas a otras y que los aumentos están asociados al nivel educativo de la familia y a las características de la personalidad, así como al nivel de actividad e independencia.

La inteligencia se considera como uno de los factores más influyentes en el rendimiento académico. La utilización de una media global o factorial tiene su punto de partida en los trabajos de Spearman ¹³ el denominado factor “g” de inteligencia general. De los valores obtenidos por Tyler ¹⁴, se obtiene una correlación, 0.40 y 0.50, entre inteligencia y rendimiento académico. Gallagher y Crowder indican que el niño superdotado se desinteresa más de la escuela cuando no hay ningún otro niño superdotado en su clase y deducen que solamente un 29% de estos alumnos, se han integrado y han tenido eficacia académica ¹⁵.

Un estudio de Donald y Kinkaid, citado por Terrasier ¹⁶, en 561 niños superdotados indica que habían empezado a andar ligeramente antes de que la población general y que las niñas superdotadas son ligeramente más precoces que los niños en el desarrollo psicomotor. Se ha observado que muchos niños aprenden a leer antes de los 4 años con solo ver algunos programas (por ejemplo “cifras y letras” en España), sin embargo, esos niños que muestran adelanto en el plano léxico tienen una mano poco hábil e incapaz de seguir el ritmo de la programación mental.

Fernandez Huerta citado por Pérez Serrano ¹⁷ estudió la correlación entre inteligencia y rendimiento académico en las disciplinas del lenguaje con el test de gran saturación del factor “g”, se encontró una correlación entre 0.27 y 0.54. Hoy se admite que la correlación entre inteligencia y rendimiento académico oscila entre 0.40 y 0.70. Pérez Serrano obtiene una correlación de 0.28 a 0.41 en las pruebas T.H.E. y T.R.E.E. y las calificaciones de los alumnos en las áreas de 8º de E.G.B (Educación General Básica, alumnos de 13-14 años). A partir de la adolescencia influyen otros factores como el entorno, la familia, los amigos y el clima académico.

b) Personalidad

Es una de las fuentes más complejas, dado que el término personalidad es definido de diferentes maneras como consecuencia de los rasgos para tener en cuenta y de la variedad de métodos utilizados. Los trabajos factoriales de Eysenck, citado por Tyler ¹⁴, han sido los que más han contribuido a clarificar los aspectos referidos a las dimensiones del neuroticismo o inestabilidad emocional y a la introversión, y considera que los sujetos extrovertidos tienden a rendir más, como parece lógico. Desde la posición de entender el rendimiento basado en componentes de tipo personal, es evidente que la voluntad desempeña un papel fundamental, hasta el punto de que hoy se argumenta la influencia de la constancia personal en las actividades con un peso que puede llegar a anular la influencia de una buena inteligencia.

Los estudios sobre los factores de personalidad se remontan a los años 1930, siendo los más problemáticos, complejos y contradictorios. Harris, citado por Rodríguez Espinar ¹⁸, menciona la motivación como un factor más importante no intelectual, asociado con el rendimiento. Lawin, citado por Svanum ¹⁹ clasifica en seis dimensiones las variables asociadas al rendimiento que identifican 26 aspectos de la personalidad, las mostramos en la Figura 2.



Figura 2. Las seis dimensiones asociadas al rendimiento académico.

c) Aptitudes específicas

Se basa en la idea de que las personas difieren no solo en la inteligencia general, sino también en las aptitudes específicas. Bajo estos planteamientos, subyacen posiciones que nos indican que el niño rinde más y mejor en aquello que le interesa, al propio tiempo que desarrolla las aptitudes potenciales y reales del momento.

d) Género

Una de las preguntas que se suele hacer a menudo, está relacionada con el género (masculino o femenino) y el rendimiento, ¿es una realidad que existen diferencias en el rendimiento por causas de las diferencias de género, o es una percepción psicológica errónea? Cuando se aplica un test de rendimiento para evaluar las actividades académicas se encuentran escasas diferencias. En determinadas áreas del currículum, se han encontrado mejores puntuaciones en las niñas, como es en la fluidez verbal, memoria repetitiva, velocidad de percepción y destreza; en cambio los niños tienden a puntuar mejor en razonamiento matemático, juicio espacial y ciencias naturales.

En un estudio los resultados más significativos según el nivel ocupacional del padre y el género en los test de inteligencia, en las pruebas objetivas y en las calificaciones académicas en 5° y en 8° de E.G.B. (Educación General Básica, alumnos de 10-11 y 13-14 años), realizado por medio del análisis de varianza ², encontramos lo siguiente: En Educación Cívica y en Ciencias Naturales, las pruebas aplicadas a los estudiantes de 5° y 8° (10-11 y 13-14 años) están a favor de los chicos, y en las calificaciones académicas las pruebas aplicadas están a favor de las chicas. En general se puede decir que el género no es una variable que influya globalmente en el rendimiento académico.

e) Autoestima

Es la consecuencia de la síntesis del juicio que el alumno tiene sobre sí mismo. En primer lugar, vive e interioriza el bajo rendimiento como fuente de conflicto para con sus padres. Con respecto a sus profesores entiende que a ellos también les preocupa y quieren encontrar soluciones, por tal motivo disimula su fracaso y lo hace como puede, unas veces mintiendo, otras omitiendo. Tales situaciones se detectan en alumnos cuyo comportamiento es muy distinto en casa al que practica en el centro educativo.

El bajo rendimiento también se vive con comportamientos de humillación, al estudiante no le gusta ser el que es, de tal forma, que lo disimula muy bien, parece que disfruta, no le interesan las cosas, desarrolla el papel de niño alegre, pero no es así en su interior. Otros alumnos presentan una actitud más preocupante, con situaciones de anorexia, estrés o ansiedad.

f) Situación personal

Otro de los factores viene determinado por el interés del alumno hacia su trabajo, es una variable poco estudiada en relación con el rendimiento académico, y forma parte de los siguientes campos pedagógicos.

- El rendimiento puede ser suficiente pero no satisfactorio, porque puede rendir más, se esperan de él mejores resultados, dado que no utiliza sus capacidades potenciales o posibles.

- Puede tener un rendimiento y no puede ser suficiente según pruebas de tipo criterio, ha utilizado al máximo sus capacidades cognitivas potenciales, pero no llega a la consecución de los objetivos establecidos para el nivel académico.
- En otros casos no le interesa la escuela y sus intereses están en otro sitio, llega a una situación de comodidad sin saber por qué o tal vez porque ha aprendido comportamientos con actitudes y enfoques personales distintos a la cultura de la escuela.

1.2 Ámbito pedagógico

En este ámbito se encuentran los componentes de tipo teórico y práctico para la transmisión de los elementos del currículum de una forma determinada, dependen de la experiencia educativa adquirida en la práctica y de la acumulación de información, fruto de la innovación metodológica.

Las investigaciones en torno a las fuentes de tipo pedagógico hacen referencia a los modelos, procedimientos y estilos utilizados para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, la metodología utilizada, junto con la experiencia del profesor es otro factor de incidencia en el rendimiento. Desde la praxis educativa se deducen una serie de factores internos o externos, que influyen en el rendimiento académico, según su ámbito pedagógico, véase la Figura 3.

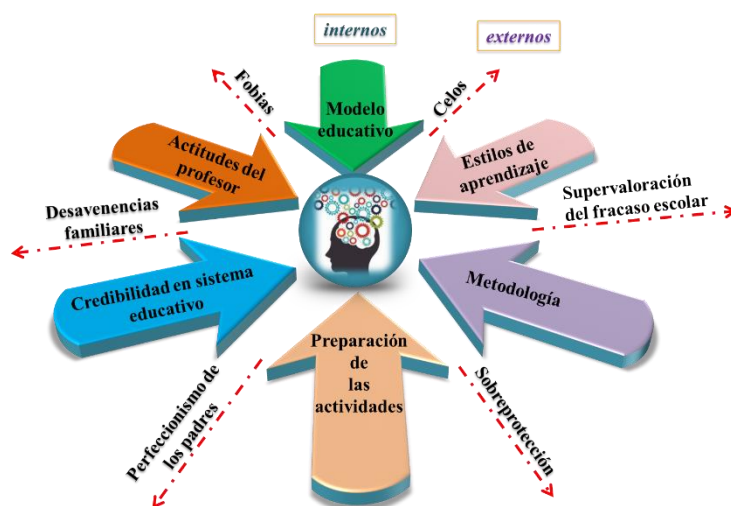


Figura 3. Factores internos y externos, que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes.

En este ámbito, se hará énfasis en dos de los factores principales que influyen en el rendimiento.

a) Estilos de enseñanza y aprendizaje

En los centros educativos se dispone de autonomía para definir el modelo de la gestión organizativa y pedagógica, se concreta a través de los proyectos educativos y curriculares. Se hace énfasis en el proyecto curricular porque en éste se recogen las referencias para la actuación con el alumno, y partiendo del análisis del contexto se plasman las estrategias de intervención didáctica que se utilizan para asegurar la práctica docente.

Las interrogantes que se plantean y que mueve la realidad cotidiana de un centro educativo son, ¿Qué hay que enseñar?, ¿Cuándo hay que enseñar?, ¿Cómo enseñar?, ¿Qué, ¿Cómo y Cuándo evaluar?

b) Estilos de enseñanza

Consideramos que una de las variables más utilizadas es la actitud que adopta el profesor ante los alumnos, ante el trabajo que tiene que desarrollar en el nivel de concreción o programación de aula. Tradicionalmente, nos encontramos con tres formas o estilos de comportamiento docente: autocrático, democrático y el permisivo o libertario.

En las primeras etapas del sistema educativo, los alumnos toman cariño al colegio, cogen fobias y hasta se niegan a asistir a clase. La fobia al colegio está considerada como segunda en importancia después la fobia a la oscuridad que padecen los niños. Las actitudes personales y el comportamiento docente, influye en el comportamiento de los

niños, inclusive, su comportamiento y forma de ser depende de ello. En este trabajo, se realizó una encuesta para conocer a detalle, cuales son aquellos rasgos de los profesores que son preferidos por los alumnos.

El proceso didáctico representa un acto de comunicación en el que resulta fundamental para el docente, distinguir entre lo que sabe el alumno y lo que es posible aprender con la ayuda docente, dicho proceso representa un acto didáctico eficaz para la actividad mental constructiva del alumno. Es la ayuda ajustada a las características mentales del alumno, situada en el espacio mental denominado por Vigotsky “zona de desarrollo próximo”^{20,21}. El aprendizaje será posible para los sujetos, en los que se produzca un campo común de experiencias entre el profesor y el alumno, véase Figura 4.



Figura 4. Campo común de experiencia para potenciar el aprendizaje.

Ausubel²², hace una distinción entre el aprendizaje memorístico o repetitivo y el aprendizaje significativo²³, véase la Figura 5.

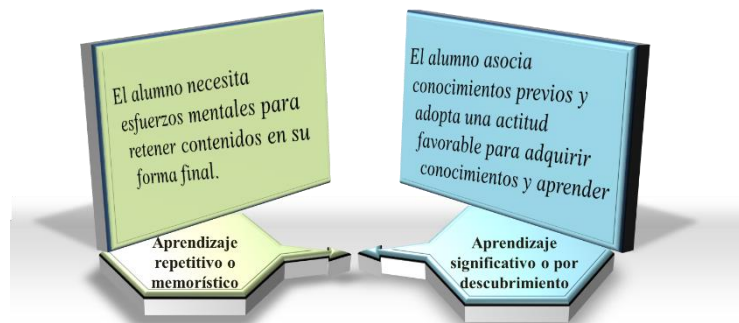


Figura 5. Tipos de aprendizaje: repetitivo y significativo.

1.3 Ámbito socio-ambiental

Este ámbito forma parte de las demandas sociales y culturales, según contexto. Se relaciona con el nivel socioeconómico y cultural de las familias. Es tal, la influencia que, en determinados casos, condiciona el éxito o fracaso académico. El lenguaje, el vocabulario, el estilo de comunicación de los padres son otros factores que condicionan el rendimiento. Numerosas investigaciones han subrayado la relación existente entre el factor inteligencia y la procedencia rural o urbana, con lo cual se sustenta la idea del factor ubicación o contexto como influyente en el rendimiento académico¹⁴.

Otro de los factores es la influencia del ambiente familiar. Se constata en determinados alumnos, para los aprendizajes no curriculares, que aprenden de forma espontánea sin explicaciones intencionadas. Además, el nivel verbal de los alumnos refleja el nivel verbal de la familia al que pertenece. Según Avanzini²⁴, el nivel de la familia y la consideración que concede a la cultura se combina de un modo positivo o negativo.

La importancia de la clase social de la familia fue puesta de manifiesto por Rituanen, citado por Rodríguez Espinar¹⁸, quien encontró en un estudio con alumno de 7º grado (14 años) que los factores sociales explicaban del 20% al 30% del éxito académico. En otro estudio, se muestra una correlación entre factores de tipo cultural, material y motivacional de la familia con el rendimiento que oscila entre 0.65 y 0.70, lo que demuestra la importancia de la influencia del ámbito ambiental¹⁸. En este mismo sentido, un estudio realizado por Molina García²⁵ se muestra que la procedencia sociofamiliar de los alumnos es uno de los factores o indicadores más significativos, y los niños con mayor fracaso pertenecían a los niveles más bajos de los aspectos económicos y culturales.

2. METODOLOGÍA

Con el fin de conocer los rasgos de los profesores preferidos por los alumnos, que permiten una mayor comunicación en clase, se aplicó un cuestionario a una muestra de 176 alumnos de último ciclo de Educación Primaria (11-12 años) y primer ciclo de Educación Secundaria (12-13 años) en la provincia de Albacete (España), los resultados se muestran en el apartado de resultados, véase Figura 6.

Es evidente que cuando el número de sujetos de la población a estudiar es muy grande, no es viable tomar todos los elementos, hay que hacer una selección para que la investigación sea factible, con un tiempo finito de trabajo. La población con la que se trabajó eran los alumnos de enseñanza obligatoria de la provincia de Albacete, en sus dos vertientes: Primaria y Secundaria. Trabajamos con una muestra representativa de esta población con las habituales herramientas y condiciones de las técnicas de muestreo, en este caso, un muestreo estratificado, en el que se separó (estratificó) a la población en hombres y mujeres, y posteriormente, se seleccionó la misma cantidad de hombres y de mujeres de cada estrato. En el curso académico considerado 2017-18 había 27.056 alumnos en Primaria y 19.737 en Secundaria, lo que hace un total de 46.793, según los datos facilitados por el Servicio de Inspección de Educación Provincial.

Se seleccionaron 14 Centros de Primaria y 4 de Secundaria repartidos por toda la provincia. En total se trabajó con 18 Centros. En cada Centro se seleccionaron los 5 estudiantes con los rendimientos más altos y los 5 estudiantes con menor rendimiento, siempre que no fueran alumnos con necesidades educativas especiales. Esta selección se realizó al azar, previo un estudio del historial académico de cada alumno. Se seleccionaron el mismo número de niños que de niñas. Al final quedaron 176 encuestas válidas para poder sacar conclusiones.

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Las formas o rasgos de comportamiento más estimadas, se encuentra la simpatía, el buen humor, la realización de actividades complementarias y extraescolares, la comprensión, la motivación y el respeto. Y el rasgo menos preferido fue la exigencia, obviamente.

La configuración de la enseñanza como una actividad exclusiva del alumno o como una explicación de datos, hechos o fenómenos es un proceso vacío que no conduce al aprendizaje, como podemos deducir de las respuestas de los alumnos. El fracaso y el bajo rendimiento también son la consecuencia de la falta de comunicación entre el profesor y el alumno, esta comunicación es esencial para que se den los procesos cognitivos de asimilación e interiorización de una manera plenamente significativa. Los resultados de la aplicación del cuestionario sobre los rasgos de los profesores preferidos por los alumnos se muestran en la Figura 6.

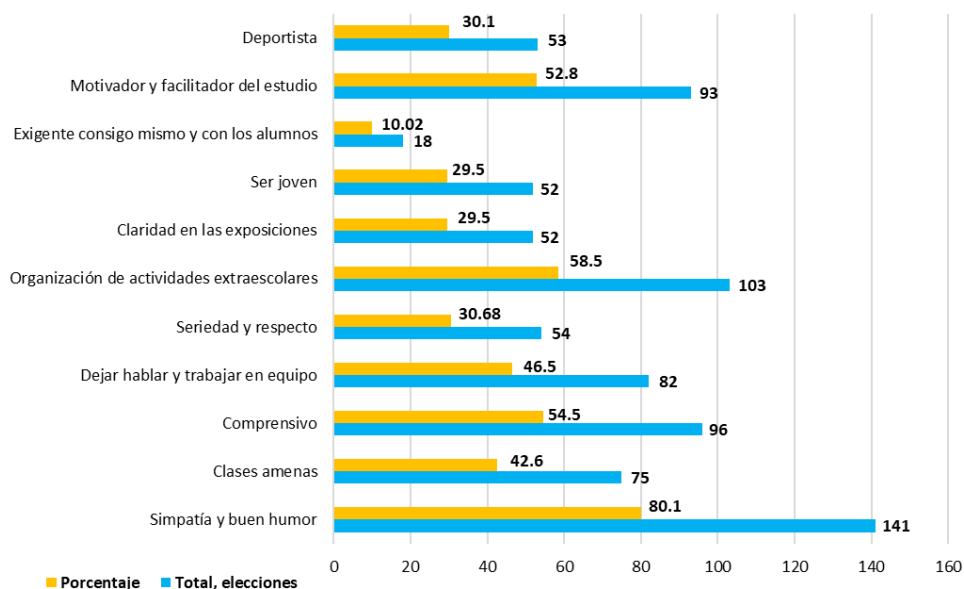


Figura 6. Resultados de del cuestionario sobre los rasgos de los profesores.

Creemos que el alumno debe diferenciar cuando es necesario trabajar y cuando hay que descansar, al mismo tiempo debe interiorizar el sentido de puntualidad y trabajo, de tal forma tiene que percibir el aula como un espacio serio para un trabajo responsable, para lo cual vemos que requiere amenidad en las explicaciones y que el profesor sea motivador y facilitador del estudio.

4. CONCLUSIONES

El fracaso y el bajo rendimiento también se ven afectados por la falta de comunicación del profesor-alumno o viceversa, pero también, el alumno debe tener en cuenta y diferenciar los momentos en que debe trabajar y descansar. El aprendizaje, es un concepto amplio que encierra factores diversos del comportamiento humano, significa poder adoptar estrategias de adquisición de información ante nuevas situaciones, todo un proceso de elementos de tipo mental, intuitivo, espontáneo y reflexivo.

Nos encontramos ante un movimiento nuevo que conduce a diferentes estilos de interpretar el aprendizaje, basado en la adquisición de conceptos, procedimientos y actitudes en los que ha de intervenir el alumno, mediante procesos cognoscitivos de carácter activo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la doctora María Dolores Olaya Villar, por su colaboración y contribución en este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Lui, M., Lau, G.K., Tam, V.C., Chiu, H.-M., Li, S.S., and Sin, K.-F., "Parents' Impact on Children's School Performance: Marital Satisfaction, Parental Involvement, and Mental Health," *Journal of Child and Family Studies* 29(6), 1548–1560 (2020).
- [2] Olaya Villar, M.D., Díaz Alcaraz, F., and Diana Vázquez, S., [Determinantes del rendimiento escolar: El problema de la repetición], 1a., Moralea, Albacete (2001).
- [3] Ramirez-Vazquez, R., Escobar, I., Arribas, E., Franco, M.T., Maffey, S., Vidales, S., Gonzalez-Rubio, J., and Belendez, A., "Evaluando competencias en física mediante rúbricas," *Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática* 6(1), 10 (2018).
- [4] Gimeno Sacristán, J., and Pérez Gómez, A., [La enseñanza: Su teoría y su práctica], 2a., AKAL, Madrid, Madrid (1985).
- [5] Oliveira, C.B. de, Gonzaga, L.T., Gomes, E.C., and Terán, A.F., "Espaços Educativos: Oportunidade de uma prática Educativa Problematicadora," *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática* 7(1), 59–73 (2019).
- [6] Castro, M., Expósito-Casas, E., López-Martín, E., Lizasoain, L., Navarro-Asencio, E., and Gaviria, J.L., "Parental involvement on student academic achievement: A meta-analysis," *Educational Research Review* 14, 33–46 (2015).
- [7] Fan, X., and Chen, M., "Parental Involvement and Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis," *Educational Psychology Review* 13(1), 1–22 (2001).
- [8] Jeynes, W.H., "The Relationship Between Parental Involvement and Urban Secondary School Student Academic Achievement: A Meta-Analysis," *Urban Education* (2016).
- [9] Kung, H.-Y., and Lee, C.-Y., "Multidimensionality of parental involvement and children's mathematics achievement in Taiwan: Mediating effect of math self-efficacy," *Learning and Individual Differences* 47, 266–273 (2016).
- [10] Sirvani, H., "The Effect of Teacher Communication with Parents on Students' Mathematics Achievement," *American Secondary Education* 36(1), 31–46 (2007).
- [11] Hill, N.E., and Craft, S.A., "Parent-school involvement and school performance: Mediated pathways among socioeconomically comparable African American and Euro-American families. - PyscNET," *Journal of Educational Psychology* 95(1), 74–83 (2003).
- [12] Hill, N.E., and Taylor, L.C., "Parental School Involvement and Children's Academic Achievement: Pragmatics and Issues," *Current Directions in Psychological Science* (2016).
- [13] Spearman, C., "The theory of two factors," in *Psychological Review* 21(2), pp. 101–115 (1914).
- [14] Tyler E., L., [Psicología de las diferencias humanas], 3a. edición, Marova, Madrid (1978).
- [15] Gallagher, J.J., and Crowder, T., "The adjustment of gifted children in the regular classroom," *Exceptional Children* 23, 306–312; 317–319 (1957).
- [16] Terrasier, J.C., "La existencia psicosocial particular de los superdotados," *Ideación* 6 (1994).
- [17] Pérez Serrano, M.G., [Origen social y rendimiento escolar], Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) (1981).
- [18] Rodríguez Espinar, S., [Factores de rendimiento escolar], Oikos-Tau., Oikos-Tau (1982).

- [19] Svanum, S., and Bringle, R.G., “Race, social class, and predictive bias: An evaluation using the WISC, WRAT, and teacher ratings,” *Intelligence* 6(3), 275–286 (1982).
- [20] Arribas, E., Escobar, I., Franco, T., Suarez, C., Vidales, S., Benitez, Y., Maffey, S., Gonzalez-Rubio, J., Najera, A., et al., [The Scientific Learning According to Vigotsky] , in *Inted2017: 11th International Technology, Education and Development Conference*, L. G. Chova, A. L. Martinez, and I. C. Torres, Eds., Iated-Int Assoc Technology Education & Development, Valenica, 9–16 (2017).
- [21] Coll Salvador, C., and Miras, M., “La representación mutua profesor/alumno y sus repercusiones sobre la enseñanza y el aprendizaje,” in *Desarrollo psicológico y educación*, Vol. 2, 1990 (II. Psicología de la educación), ISBN 84-206-6531-2, págs. 297-314, 297–314 (1990).
- [22] Ausubel, D.P., Novak, J.D., and Hanesian, H., [Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo], 2a., Editorial Trillas, México (1989).
- [23] Santos, B.M., Silva, H.E. da, and Rosa, R.C., “Relato de Experiência: Atividades Lúdicas e Experimentais para o Ensino de Ondas,” *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática* 8(2), 327–351 (2020).
- [24] Avanzini, G., [El fracaso escolar], Herder, Barcelona (1979).
- [25] Molina García, S., “Deficiencia mental: niños con retraso mental simple,” in *Bases psicopedagógicas de la educación especial*, 1994, ISBN 84-268-0821-2, págs. 363-382, 363–382 (1994).



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Vicerrectorado de Titulaciones
y Formación Permanente

ATETIC | Grupo de Aplicaciones
Tecnológicas para la
Enseñanza de las TIC