

MODELO DE APRENDIZAJE EXITOSO EN EDUCACIÓN FÍSICA Y SU MANTENIMIENTO. ESTUDIO DEL EFECTO DEL REFUERZO INTERMITENTE SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA

Jesús Viciano Ramírez, Daniel Mayorga-Vega y Armando Cocca
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
Universidad de Granada. España

RESUMEN: Conseguir aprendizajes exitosos en Educación Física es una tarea compleja que parte desde la propia planificación. Existen evidencias científicas de falta de planificación entre los docentes en ejercicio, así como dudas a la hora de realizarla que agravan este problema. El propósito de este artículo es describir el proceso de la planificación de aprendizajes motores y de desarrollo de la condición física en el contexto escolar, analizando las circunstancias que rodean a este proceso, con el fin de orientar a los profesores a planificar y que garanticen cierta eficacia en la intervención. Finalmente se expone el resumen de una investigación con la aplicación de un tipo de refuerzo intermitente para mantener los logros conseguidos en una intervención previa como ejemplo de lo explicado anteriormente.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje motor; olvido; retención; condición física-salud.

Manuscrito recibido: 24/11/2012

Manuscrito aceptado: 13/11/2013

Dirección de contacto: Jesús Viciano Ramírez. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad de Granada. Carretera de Alfacar s/n, 18011, Granada, España.
Correo-e.: jviciano@ugr.es

SUCCESSFUL LEARNING MODEL IN PHYSICAL EDUCATION AND ITS MAINTENANCE. THE INTERMITTENT REINFORCEMENT APPLIED TO PHYSICAL FITNESS

ABSTRACT: Achieving a high level of motor learning and physical fitness in the Physical Education setting is a complex task for teachers, and it starts from the planning. Some evidence shows a lack of planning from in-service teachers as well as many doubts in the planning process. The aim of this article is to describe the process of planning motor learning and physical fitness in a physical education setting. As well as analyzing the circumstances around this process, in order to guide teachers in planning, guaranteeing future success in interventions. Finally, we expose the summary of research with the application of an intermittent reinforcement to maintain the gains achieved in a previous intervention as an example.

KEYWORDS: Motor Learning; forget; retention; health-related physical fitness.

MODELO DE APRENDIZAGEM BEM SUCEDIDO EM EDUCAÇÃO FÍSICA E SUA MANUTENÇÃO. ESTUDO DO EFEITO DO REFORÇO INTERMITENTE SOBRE A CONDIÇÃO FÍSICA

RESUMO: Conseguir aprendizagens bem-sucedidas na Educação Física é uma tarefa complexa que começa desde a própria planificação. Existem evidências científicas da falta de planificação entre os docentes em exercício, assim como dúvidas à hora de realiza-la, que agravam este problema. O propósito deste artigo é descrever o processo da planificação de aprendizagens motores e de desenvolvimento da condição física no contexto escolar, analisando as circunstâncias que cercam este processo, com o fim de orientar os professores para planificar, e que garantem certa eficácia na intervenção. Finalmente expõe-se o resumo duma investigação com a aplicação dum tipo de reforço intermitente para manter os logros conseguidos na intervenção prévia como exemplo do explicado anteriormente.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem motor; esquecimento; retenção; condição física-saúde

La evidencia científica nos pone alerta ante los principales problemas que rodean a la planificación de Educación Física (EF) en la mayor parte de los países: a) la falta de planificación reflexiva y que contemple toda una etapa; b) la escasa supervisión de las funciones docentes por parte de las administraciones públicas (Hardman, 2008); c) y la falta de planificación escrita, unida al uso de la improvisación (Viciano y Zabala, 2004).

Los docentes de EF y de cualquier materia deben planificar su quehacer docente de manera obligatoria desde las directrices del currículo nacional, en periodos de tiempo que normalmente son años o cursos académicos de aproximadamente nueve meses. Además, deben contemplar los periodos vacacionales, semanas culturales y días festivos en dichas programaciones. En este tiempo, los docentes deben encajar periodos de trabajo de diferente extensión para conseguir los objetivos educativos hacia los alumnos.

Por tanto, una programación anual se concreta en periodos más pequeños de enseñanza, incluso la mayoría de las veces desconectados entre sí o independientes unos de otros. De todos es sabido que la distribución de las programaciones anuales en EF se ha constituido desde hace décadas en subconjuntos temporales denominados 'unidades didácticas' (UD) o 'unidades de enseñanza' (Piéron, 1992).

Aunque la UD es un elemento de mayor concreción que la programación de aula, y por tanto forma parte de ella, es de gran importancia porque representa la estructura principal de la planificación. Los profesores de EF por norma general cuando planifican, piensan en unidades didácticas y no en programas anuales de intervención, para así componer y planificar su trabajo diario. Por ello, entre otras causas, la UD permite una gran variabilidad en su diseño y dota al profesor de un carácter personal y particular, distinguiéndolo de los demás.

Por otra parte, el elemento principal de la UD y de cualquier programación es el objetivo educativo. Un objetivo educativo debe estar compuesto por un verbo que indica el tipo de aprendizaje que se espera que el alumno consiga en el futuro. Habrá ocasiones que usando verbos que indiquen actividad cognitiva (p.ej. saber, conocer, aplicar o relacionar), el objetivo se encaminará a mejorar los conceptos, sus relaciones, su aplicación y en general, a mejorar la parte cognitiva del alumnado. En otras ocasiones el verbo indicará una acción motriz, procedimientos y destrezas motrices a mejorar en el futuro (p. ej. realizar, desarrollar, aplicar motrizmente, mejorar una habilidad, vivenciar, o experimentar). Y finalmente otros verbos indicarán una mejora esperada en las actitudes de los alumnos (p. ej. tomar conciencia de, respetar, valorar o considerar a los demás). Además, el objetivo se compone también de un contenido sobre el cual recae la acción del verbo empleado. Los contenidos en EF son muy variados y en el ámbito escolar generalmente suelen encuadrarse en juegos, deportes, condición física, salud, expresión corporal, capacidades coordinativas, habilidades y actividades en el medio natural, fundamentalmente. Estos contenidos además se pueden

especificar más o menos, que conjuntamente con el empleo de un verbo u otro, hará del objetivo una ‘empresa’ más o menos difícil de conseguir.

El objetivo marca la intervención que el profesor necesita aplicar para conseguirlo tras un periodo de interacción con el alumno, marca las intensidades de las tareas, la duración de las mismas, los estilos de enseñanza empleados, la comunicación del profesor con el alumno y de los alumnos entre sí, así como incluso las normas sociales que rigen los comportamientos en clase.

Por todo lo dicho anteriormente, podemos concluir que planificar la EF escolar no es tarea fácil. En resumidas cuentas, una planificación se va a caracterizar y condicionar por el objetivo marcado y, según él, debemos configurar un periodo de trabajo suficiente y necesario para conseguirlo, así como diseñar y proponer una intervención adecuada.

Planteamiento del problema

La programación anual de EF ha sido y sigue siendo considerada en muchos casos, segmentos de tiempo más pequeños, a veces con la misma duración, y rellenas de contenidos elegidos por criterios muy diversos, en ocasiones puramente por preferencias personales o por tendencias provocadas por el material disponible. Sin embargo, el criterio más efectivo para tomar estas dos decisiones tan importantes en la planificación (la duración y los contenidos elegidos) debe ser el propio objetivo, su naturaleza y su complejidad. Delaunay y Pineau (1989) resaltaban que “muy a menudo, la unidad didáctica, centrada en la noción de tiempo (tantas horas, tantas semanas...), olvida la importancia de las nociones de objetivos y contenidos. Se considera como un recipiente, una forma que rellenar... cuando el tiempo debería ser elegido en función de los objetivos y contenidos determinados” (Seners, 2001, p. 83).

De entre los posibles objetivos que la EF puede proponerse con sus alumnos en sus UD, destacamos como posibilidades los ocho grupos que nombraba Viciano (2002): (1) adquirir conductas motrices nuevas (habilidades, destrezas, patrones motores, etc.); (2) modificar conductas motrices ya existentes (perfeccionar gestos ya aprendidos anteriormente); (3) desarrollar la condición física del alumno; (4) vivenciar métodos correctos de práctica física (busca que el alumno experimente la vivencia de un método para que lo aprenda y lo use en el futuro, pero no necesariamente que desarrolle lo que el método persigue); (5) recrearse y disfrutar personalmente con la actividad física (incluye aquí todo lo relativo a la satisfacción y motivación intrínseca y extrínseca que produce la actividad física y los factores que la rodean); (6) adquirir hábitos positivos de práctica física (adherencia a la práctica y cualquier otro hábito como pueden ser los de carácter higiénico o ergonómicos); (7) asimilar conceptos relacionados con la EF; y (8) adquirir actitudes y valores positivos con el entorno y con las personas.

Si analizamos estos grupos, vemos que los objetivos relativos a la recreación y motivación, así como los relativos a la asimilación de conceptos se pueden conseguir con intervenciones cortas, de escasas sesiones. Sin embargo, la adquisición y perfeccionamiento de acciones motrices (aprendizaje de patrones motores y habilidades específicas) y el aumento de la condición física en los alumnos, precisan de intervenciones más largas y con un diseño especial de las tareas. Finalmente, los grupos de objetivos encaminados a la adquisición de hábitos de práctica (adherencia a la actividad física) así como el cambio en las actitudes (sobre todo si hablamos de comportamientos y no de predisposición) pensamos que son producto de una intervención más prolongada en el tiempo y que deben trabajarse durante años, consiguiéndose poco a poco.

Aunque la práctica más normal entre los docentes de EF es planificar las UD combinando estos grupos de objetivos (p. ej. que el alumno aprenda conceptos nuevos, practique métodos correctos de práctica física y disfrute con las propias tareas propuestas), la primera reflexión que debemos hacer es *analizar si entre nuestros objetivos se encuentra alguno de los que precisan intervenciones más largas o simplemente con unas pocas sesiones son suficientes para conseguirlos*. A veces estos objetivos más pretenciosos son exigidos desde las recomendaciones de los propios currículos nacionales de un país determinado, como es el caso de la Ley Orgánica de Educación española (Real Decreto 1531/2006 de Enseñanzas Mínimas para Secundaria, 2007) en la etapa de Secundaria, donde se persigue por ejemplo el incremento de la condición física del alumno, principalmente centrada en las cualidades de resistencia, fuerza y flexibilidad como cualidades más representativas de la salud.

La siguiente cuestión lógica que un docente debe plantearse es *¿Qué duración debe tener la UD para asegurar cierta eficacia en la consecución de estos aprendizajes u objetivos más costosos?* Hébrard (1986) comenta que es difícilmente aceptable hablar de aprendizaje (susceptible de permanecer en el olvido) gracias a una decena de sesiones de práctica. Viciano (1998) habló de un número de sesiones entre 15 y 20, cuestión comprobada empíricamente en el aprendizaje de habilidades específicas de voleibol con 18 sesiones en un centro de secundaria, obteniendo resultados positivos. Viciano, Salinas y Cocca (2008) también consiguieron incrementar la resistencia aeróbica de un grupo de alumnos de secundaria con 18 sesiones. Piéron (1988) comenta que una UD tiene normalmente una duración de 6 a 8 semanas, o sea, de 12 a 16 sesiones. Kelly y Melograno (2004) por ejemplo, concretan que un número 'normal' de sesiones para UD típicas es de cuatro a 12, o sea, de dos a seis semanas. Seners (2001) –también señala que las directrices administrativas francesas fijan entre 10 y 12 sesiones de práctica la cantidad de sesiones mínimas para el aprendizaje, diferenciando entre institutos y colegios, y comenta que una cantidad de 6 a 12 son significativas, aunque reconoce la dificultad de fijar una regla exacta.

Realmente, todos los autores coinciden en la dificultad de fijar un número de horas o sesiones para asegurar el aprendizaje. Variables como el tipo de alumnos, las contingencias ambientales, el contenido, la intervención del profesor en el aula, etc., serán determinantes en el aprendizaje y en el establecimiento de un tiempo mínimo necesario para su consecución. Sólo nos resta concluir a este respecto que la cantidad mínima de sesiones para conseguir aprender una habilidad o aumentar la condición física del alumno dependerá de muchos factores y sólo con la innovación docente (implementando programas fundamentados) podremos asegurar su consecución. Así, aquellos docentes sin experiencia, deberán consultar las experiencias de otros para proponer justificadamente una duración del trabajo con ciertas garantías de éxito.

Posteriormente, se da una segunda incógnita igualmente importante para el aprendizaje, *¿cómo podemos retener los aprendizajes realizados?* Surge ahora el problema de mantener la condición física o los aprendizajes conseguidos en los alumnos para no caer en el olvido o volver a los valores iniciales. A este respecto Seners (2001) señala que 12 meses después de una unidad didáctica de cinco lecciones en una misma actividad, el alumno estará de nuevo en el nivel más bajo de práctica. A menudo, nos olvidamos de reforzar los logros conseguidos para evitar este descenso y nos conformamos con haber conseguido un nivel aceptable tras la aplicación de un programa de intervención. Conseguir determinados logros no tiene mucho sentido si después no los conservamos, sobre todo cuando hablamos de incrementos de la condición física, por tratarse de un importante marcador de salud entre los jóvenes (Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström, 2008), entre otros motivos [como por ejemplo que la condición física incrementa o mantiene el autoconcepto físico que actúa de mediador también en la práctica física (Mayorga-Vega et al., 2012)].

Además, se une a este problema el hecho de que los profesores normalmente deben desarrollar un gran número de contenidos de EF a lo largo de su programación, lo cual provoca dos circunstancias: (a) el profesor programa pocas sesiones para cada contenido, lo cual no permite que el alumno consiga el objetivo de aprender o desarrollar la condición física; (b) a menudo el profesor, presa del tiempo, cambia la situación o la actividad desde el momento en que el alumno tiene éxito o consigue un nivel aceptable. Tras una intervención en la que el alumno está continuamente esforzándose para aprender o mejorar (cometiendo errores y reconduciendo su propio aprendizaje), cuando apenas lo consigue, le cambiamos el tipo de aprendizaje introduciendo una nueva habilidad que aprender. Esto provoca en el alumnado una desmotivación que no favorece el clima de aprendizaje, tendiendo al fracaso y al abandono (Vicianá, 2002).

Este procedimiento es poco motivador ya que tiene como consecuencia enfrentar siempre al alumno con una tarea en la que fracasa, en lugar de permitirle seguir en situación de éxito. Aparece entonces el concepto de “sobreaprendizaje” (Seners, 2001), como la cantidad de práctica “extra” para fijar los aprendizajes en los alumnos, a lo que

añadimos ‘... y permitirle practicar con éxito tras haber aprendido’. También ha sido llamado “resistencia a la extinción” por Le Ny (1980), quien comenta que una reacción es más difícil de apagar si ha sido reforzada que si lo ha sido relativamente poco.

Sin embargo, otros autores comentan el entorpecimiento de lo que se aprende cuando la cantidad de práctica es excesiva. Pesquie (1988) señala que cuando un aprendizaje es largo, la repetición plantea algunos problemas y la repetición puede desarrollar un estado de fatiga que poco a poco puede volver al organismo refractario a una nueva reacción. Así pues, es necesario emplear repeticiones agrupadas en series y series separadas por intervalos de tiempo que permitan la recuperación. Como comenta Seners (2001), esto lo podemos aplicar a las repeticiones de unas tareas durante la sesión, o las sesiones de una UD o incluso las UD de un curso académico.

De aquí deducimos que una solución válida es la repetición de UD en torno a un mismo núcleo de interés para provocar el aprendizaje y su retención posterior, con un intervalo de tiempo entre ellas. Seners (2001) nos comenta que es necesario algún tiempo para asimilar bien lo que se ha aprendido. Para evitar una masificación durante el año, se pueden realizar dos unidades didácticas de una misma actividad en lugar de una sola de larga duración. Separadas algunos meses, permiten la maduración durante el periodo interunidades didácticas (desentrenamiento). Además, evitan dejar al alumno sin práctica de una misma actividad durante un periodo de tiempo largo. Así, la misma actividad se aborda dos o más veces al año, aplicando lo que llamamos ‘refuerzos intermitentes’ (Le Ny, 1980) o reactivación del aprendizaje (López, 1992).

El modelo de aprendizaje exitoso en Educación Física

En el modelo de planificación exitosa de aprendizajes motores e incremento de la condición física, representado en la figura 1, observamos todos los factores descritos anteriormente. Vamos a describir por fases los pasos a seguir en este modelo.

- 1) En primer lugar el profesor, tras proponerse como objetivo el aprendizaje de una habilidad técnica o táctica en un deporte, o el incremento de condición física en una UD, debe determinar el tiempo necesario para aprender o mejorar esa habilidad. Para determinar esa cantidad de sesiones de la UD en cuestión, debemos consultar si autores anteriores han llevado a cabo algún aprendizaje similar en contextos parecidos y adoptar su temporalización así como su metodología, para garantizar cierta eficacia en el aprendizaje. Esta revisión de estudios anteriores cobra más importancia cuando el profesor no tiene experiencias previas en su propio contexto. En caso de que no se encuentren experiencias y recomendaciones de otros autores sólo nos queda la propia innovación en la práctica, creando nuestro propio cuerpo de conocimientos y construyendo autónomamente el currículo para crear los primeros antecedentes de ese aprendizaje.

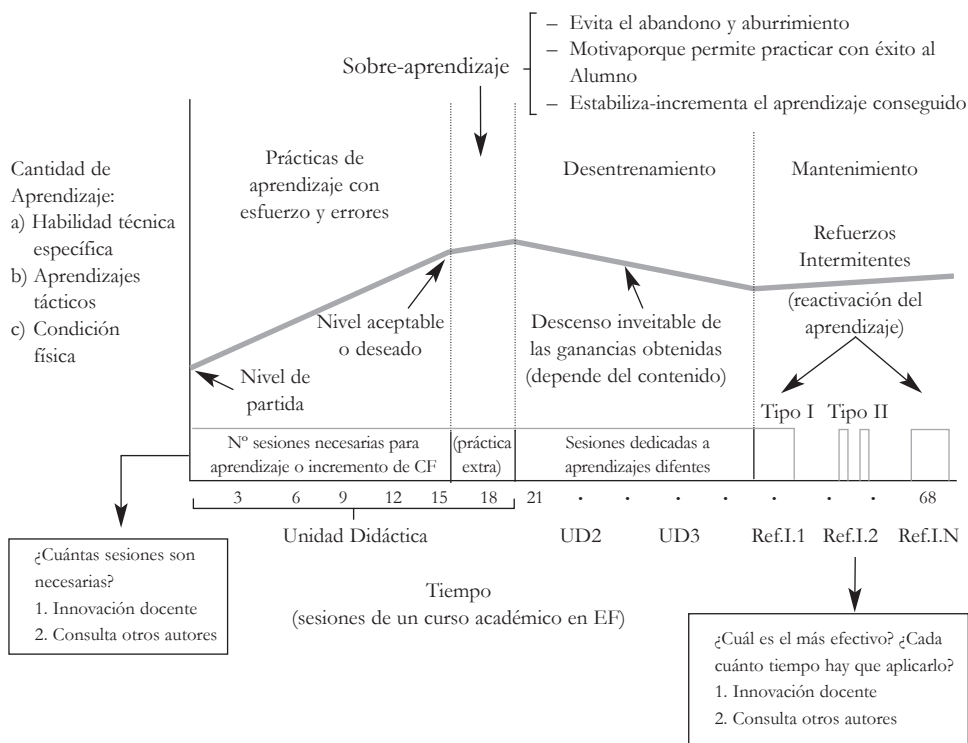


Figura 1. Modelo de planificación exitosa de aprendizaje motor e incremento de la condición física y su mantenimiento en EF.

- 2) En segundo lugar, tras la aplicación del primer programa de aprendizaje, debemos tener en cuenta que la práctica del alumno se extienda lo necesario para tener unos días de práctica con éxito tras aprender, aplicando el sobre-aprendizaje y garantizando la motivación y la consolidación del aprendizaje del alumno.
- 3) Debemos consultar igualmente en la literatura, el tiempo que tarda el alumno en perder los aprendizajes conseguidos, para no caer a los valores iniciales por un desentrenamiento demasiado largo. Y consecuentemente aplicar un refuerzo intermitente, consistente en nuevas prácticas con metodologías similares o iguales y con una extensión menor que el programa inicial.
- 4) Finalmente, haremos esto cada vez que se precise con la finalidad de acabar el año académico con un nivel aceptable. El tiempo que no tenemos al alumno

en clases, como las vacaciones de verano, debemos dotar de autonomía suficiente al alumno (sobre todo en cursos de secundaria) para que los estímulos de aprendizaje o de incremento de condición física puedan darse de manera autónoma.

El tipo de refuerzo intermitente, bien de manera discontinua (alternando sesiones de estimulación y sesiones de otros contenidos), o bien de manera continua con sesiones sucesivas de estímulo del aprendizaje inicial, deben ser aplicados y evaluados para comprobar su efectividad en cada caso. Existe actualmente una necesidad de mayor experimentación de este modelo en EF.

A continuación, vamos a exponer resumidamente los logros alcanzados en una intervención sobre la condición física y su mantenimiento en clases de EF con alumnos de último curso de primaria en España.

Efecto del entrenamiento de la condición física-salud en alumnos de primaria españoles y su mantenimiento con un refuerzo intermitente discontinuo

El Ministerio de Educación Español propone como contenido (dentro del bloque de Actividad física y salud) la 'Mejora de la condición física del alumno' y como objetivo para tercer ciclo de primaria (alumnos de 10-12 años) en su criterio de evaluación número seis 'Mostrar conductas activas para incrementar globalmente la condición física, ajustando su actuación al conocimiento de las propias posibilidades y limitaciones corporales y de movimiento' (Real Decreto 1513/2006 de las Enseñanzas Mínimas para Primaria en la LOE, 2006:43080). Por ello, nos propusimos aplicar un programa a corto plazo para incrementar la condición física de los alumnos de tercer ciclo de Primaria de un colegio de Granada, España.

MÉTODO

Participantes

Participaron un total de 72 alumnos (40 niños y 32 niñas, edad media = 11.1 años \pm 0.38 años) de cuatro grupos de clase diferentes que dividimos en dos grupos balanceando el género: experimental ($n = 35$) y control ($n = 37$). El 75% de ellos participaban de manera esporádica durante la semana en programas extraescolares deportivos, y se les instó a continuar con su actividad diaria sin modificaciones. Sin embargo, controlamos que no hubieran actividades encaminadas al desarrollo de la condición física.

Diseño

En la presente investigación se usó un diseño cuasi-experimental *cluster randomized controlled trial* con tres medidas repetidas (pretest, posttest, retest). Lo observamos en la figura 2.

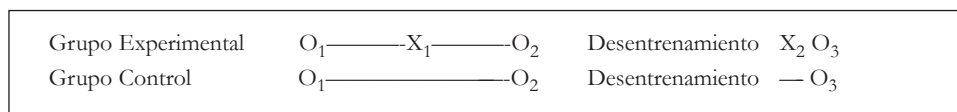


Figura 2. Diseño de la investigación.

Nota: Donde O₁ y O₂ son las medidas pre y post-tratamiento; X₁ es el programa aplicado para incrementar la Condición Física; X₂ es el Refuerzo Intermitente aplicado de manera discontinua; y O₃ es la medida retest.

Instrumentos

Se evaluó a todos los alumnos para medir su nivel de condición física con las siguientes pruebas pertenecientes a la batería Eurofit: resistencia cardiovascular (Course Navette), fuerza abdominal (Abdominales de 30 s), y fuerza de brazos (Suspensión con flexión de brazos). Se tomaron estas pruebas por ser estandarizadas, validadas internacionalmente (Consejo de Europa Comité para el Desarrollo del Deporte, 1988) y aplicadas en numerosos casos en contextos educativos (Arday et al., 2011; Dorgo et al., 2009).

Procedimiento

Siguiendo las recomendaciones de autores anteriores (Seners, 2001; Vicianá, 2002) propusimos un programa de dos veces por semana durante ocho semanas. En el programa se completó un total de 14 sesiones (más dos clases que coincidieron con días festivos). Igualmente, seguimos las sugerencias de otros autores para la metodología, usando el circuito como organización de las tareas, ya que aumentan considerablemente el tiempo de compromiso motor (Lozano et al., 2009), y usando tiempos de trabajo y descanso como método de trabajo en las estaciones o tareas del circuito. El circuito consistía en ocho estaciones de fuerza-resistencia que mantenían una intensidad de trabajo alta y se trabajaba la fuerza de piernas, brazos y tronco. Este circuito se repetía dos veces en cada sesión y al final de cada uno se realizaba un juego de carreras continuo y global con todos los alumnos durante cinco minutos. Concretamente la progresión de los tiempos de trabajo del circuito se realizó durante las 14 sesiones desde los 15 a los 35 segundos de trabajo por estación y se disminuyó el descanso desde los 45 a los 25 segundos. En este tiempo de trabajo el alumno debía realizar el ejercicio el mayor número de veces posible sin desvirtuar el movimiento de dichas tareas (Faigenbaum et al., 2002; Faigenbaum et al., 2005).

Al comienzo y al final del programa se evaluaron a todos los alumnos con las pruebas descritas anteriormente para comprobar su eficacia. Después del tratamiento, los alumnos estuvieron cuatro semanas inactivos por las vacaciones de Navidad y

en la quinta semana se comenzó a aplicar un refuerzo intermitente que consistió en cuatro sesiones aplicadas de manera discontinua (intercalando sesiones de otros contenidos) durante cuatro semanas más. En estas sesiones se volvió a realizar la misma metodología que en las sesiones del programa inicial. Finalmente se midieron a todos los alumnos con las pruebas seleccionadas de la batería Eurofit para comprobar el grado de mantenimiento de los logros iniciales. El grupo control realizó clases de juegos tradicionales e introducción a los deportes de voleibol y baloncesto durante las sesiones del tratamiento inicial y mantenimiento, con lo cual no realizaron los circuitos de fuerza-resistencia, sino las clases ‘normales’ de EF previstas por el profesor en su programación anual.

Análisis de datos

Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores con el grupo (experimental y control) como factor inter-sujetos y el tiempo (pretest, posttest, y retest) como factor de medidas repetidas sobre las variables dependientes estudiadas. Posteriormente, en el análisis *post-hoc* para evaluar el factor intra-grupo se aplicó la corrección de Bonferroni. Como la variable suspensión con flexión de brazos no seguía una distribución normal, previamente se transformaron los datos logarítmicamente (Bland y Altman, 1996). El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows (SPSS® Inc., Chicago, IL). El nivel de significación estadística se estableció en $p < .05$.

RESULTADOS

Los resultados fueron los siguientes: (i) para la fuerza abdominal [$F(2, 63) = 4.636; p < .05$]. El posterior análisis *post-hoc* de Bonferroni mostró el significativo incremento del pretest al posttest ($p < .05$) y del pretest al retest ($p < .01$) para el grupo experimental, mientras que para el grupo control no hubo diferencias ($p > .05$); (ii) para la fuerza de brazos [$F(2,63) = 5.994; p < .01$]. El *post-hoc* para el grupo experimental de pretest a posttest ($p < .01$) y de pretest a retest ($p < .001$), e incluso hubo indicios de significación entre posttest y retest ($p < .10$). Para el grupo control no hubo diferencias ($p > 0,05$); (iii) para la resistencia cardiovascular [$F(2, 64) = 5.230; p < .01$]. El ANOVA con la penalización de Bonferroni mostró que el grupo experimental incrementó del pretest al posttest ($p < .05$), y aunque desde el pretest al retest sólo hubo indicios de significación ($p < .10$), no se encontraron diferencias del posttest al retest ($p > .05$), demostrando la validez del refuerzo intermitente aplicado. Igualmente no hubo diferencias estadísticamente significativas para el grupo control ($p > .05$).

En las figuras 3-5 se observan los datos descriptivos de las tres mediciones en las tres variables medidas.

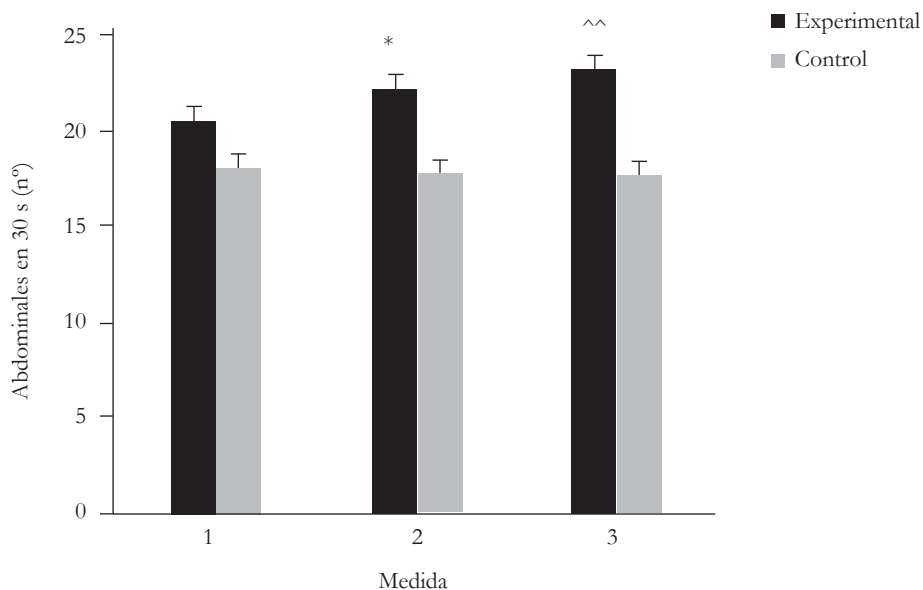


Figura 3. Abdominales en 30 segundos en el grupo experimental y grupo control en las tres medidas.

Nota: Valores medios y la barra de error representa el error típico. El análisis de la varianza mostro efecto de interacción grupo-tiempo ($p < .05$). Análisis post-hoc de Bonferroni: Cambios estadísticamente significativos desde la medida 1 a la 2 ($*p < .05$) y de la 1 a la 3 ($^^p < .01$).

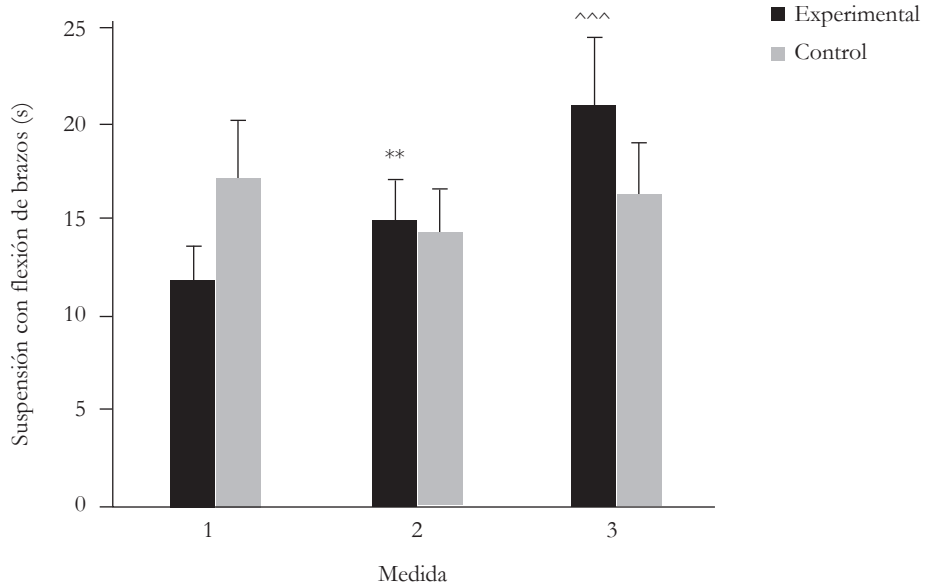


Figura 4. Suspensión de brazos en el grupo experimental y grupo control en las tres medidas.

Nota: Valores medios y la barra de error representa el error típico. El análisis de la varianza mostro efecto de interacción grupo-tiempo ($p < .01$). Análisis post-hoc de Bonferroni: Cambios estadísticamente significativos desde la medida 1 a la 2 (** $p < .01$) y de la 1 a la 3 (^^^ $p < .001$).

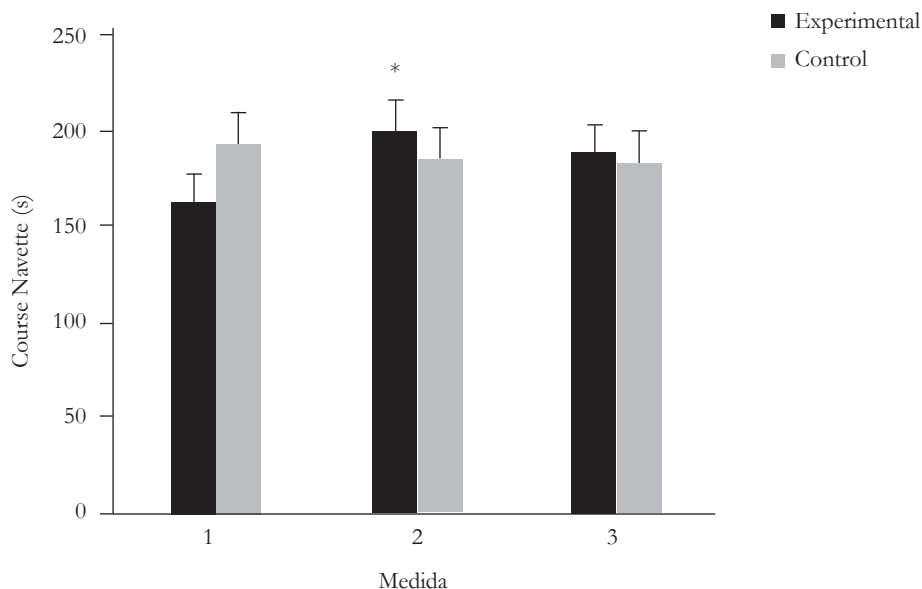


Figura 5. Course Navette en el grupo experimental y grupo control en las tres medidas.

Nota: Valores medios y la barra de error representa el error típico. El análisis de la varianza mostro efecto de interacción grupo-tiempo ($p < .01$). Análisis post-hoc de Bonferroni: Cambios estadísticamente significativos desde la medida 1 a la 2 ($*p < .05$).

CONCLUSIÓN

La planificación de la EF es una tarea compleja, siendo esto asumido en otros campos como el entrenamiento deportivo o incluso la gestión, pero a veces olvidado en el campo educativo. Esta complejidad hace que debamos analizar los objetivos que nos proponemos y obrar en consecuencia con programas suficientemente extensos en el tiempo (UD con suficiente práctica para lograr los aprendizajes).

Proponemos el modelo de aprendizaje exitoso en EF para planificar con ciertas garantías de éxito un programa de intervención en clase y lograr aprendizajes técnicos (Vicianá, 1998), tácticos (Mesquita, 2006; Mesquita et al., 2005), o el incremento de la condición física (Vicianá, Salinas y Cocca, 2008). Hemos descrito las fases y hemos representado el modelo explicándolo para su comprensión y realización en el futuro por los docentes de EF que estimen oportuno aplicarlo.

En nuestro caso de aplicación de dicho modelo en el último epígrafe, hemos querido poner un ejemplo explicando las fases del modelo y mostrando la fundamentación o los porqués de nuestra intervención, apoyándonos en autores anteriores y garantizando así la eficacia de la intervención.

En primer lugar, demostramos que es posible incrementar la condición física en clases de EF con un programa a corto plazo, desmitificando las creencias que existen al respecto sobre la imposibilidad de conseguirlo con solo dos sesiones semanales. Y en segundo lugar, demostramos la validez de un refuerzo intermitente para mantener los logros conseguidos con el primer programa (DeRenne et al., 1996), aplicado de manera discontinua durante cuatro semanas y antes de perder las ganancias obtenidas (Da Fontoura et al., 2004; Ingle et al., 2006; Tsolakis et al., 2004). Finalmente, instamos a los docentes de EF a probar el modelo con aprendizajes de diferente naturaleza, como son los aprendizajes motores de habilidades técnicas o tácticas de deportes, e igualmente a probar diferentes tipos de refuerzos intermitentes y comprobar su eficacia en el contexto de la EF escolar.

REFERENCIAS

- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M. J., y Ortega, F. B. (2011). Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*, 64, 484-491.
- Bland, J. M., y Altman, D. (1996). Transforming data. *British Medical Journal*, 312(7033), 770.
- Consejo de Europa Comité para el Desarrollo del Deporte (1988). *Eurofit: Handbook for the EUROFIT tests of physical fitness*. Italia: Edigraf editorial grafica.
- Da Fontoura, A. S., Schneider, P., y Meyer, F. (2004). Effect of the muscular strength detraining in prepubertal boys. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10, 285-288.
- Delaunay, M., y Pineau, J. (1989). Un programme-la lechón-le cycle en EPS. *Revue EPS*, 217, 49-52.
- DeRenne, C., Hetzler, R. K., Buxton, B. P., y Ho, K. W. (1996). Effects of training frequency on strength maintenance in pubescent baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 8-14
- Dorgo, S., King, G. A., Candelaria, N. G., Bader, J. O., Brickey, G. D., y Adams, C. E. (2009). Effects of manual resistance training on fitness in adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2287-2294.
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., LaRosa-Loud, R., Burak, B. T., Doherty, C. L., y Westcott, W. L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 73, 416-424.
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., Moulton, L., y Westcott, W. L. (2005). Early muscular fitness adaptations in children in response to two different resistance training regimens. *Paediatric Exercise Science*, 17, 237-248.
- Hardman, K. (2008). Physical Education in Schools: A Global Perspective. *Kinesiology*, 40(1), 5-28.

- Hébrard, A. (1986). *L'Éducation physique et sportive. Reflexions et perspectives*. París: Coedition revue STAPS et Éditions Revue EPS.
- Ingle, L., Sleaf, M., y Tolfrey, K. (2006). The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. *Journal of Sport Sciences*, 24, 987-997.
- Kelly, L. E., y Melograno, V. J. (2004). *Developing the physical education curriculum. An achievement-based approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Le Ny, J. F. (1980). *Le conditionnement et l'apprentissage*. París: PUF.
- López, R. (1992). *L'action pédagogique et formation d'adultes*. París: PUF.
- Lozano, L., Vicianá, J., Martínez, J. C., Cocca, A., y Jiménez, R. (2009). Influence of classroom environment and motor engagement time. *Revista Mexicana de Psicología*, 26, 675-676.
- Mayorga-Vega, D., Vicianá, J., Cocca, A., y De Rueda Villén, B. (2012). Effect of a Physical Fitness Program on Physical Self-Concept and Physical Fitness Elements in Primary Schools Students, *Perceptual and Motor Skills*, 115, 3, 1-13.
- Mesquita, I. (2006). Teaching well to better learn the Volleyball game. En G. Tani, J. Bento y R. Petersen (Eds.), *Sport Pedagogy* (pp. 327-343). Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan.
- Mesquita, I., Graça, A., Gomes, A. R., y Cruz, C. (2005). Examining the impact of a step game approach to teaching volleyball on student tactical decision making and skill execution during game play. *Journal of Human Movement Studies*, 48, 469-492.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., y Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity (London)*, 32(1), 1-11.
- Pesquie, P. (1988). L'Apprentissage. *Revue EPS*, 82, 61-68.
- Piéron, M. (1988). *Didáctica de las actividades físicas y deportivas*. Madrid: Gymnos.
- Piéron, M. (1992). *Pédagogie des activités physiques et du sport*. París: Revue EPS.
- Real Decreto 1513/2006 correspondiente a las Enseñanzas Mínimas para la Educación Primaria (2006). BOE número 293 de 6 de diciembre de 2006. Madrid.
- Real Decreto 1631/2006 de Enseñanzas Mínimas para Educación Secundaria Obligatoria (2007). BOE número 5 de 7 de enero de 2007. Madrid.
- Senner, P. (2001). *La lección de Educación Física*. Barcelona: INDE.
- Tsolakis, C. K., Vagenas, G. K., y Dessypris, A. G. (2004). Strength adaptations and hormonal responses to resistance training and detraining in preadolescent males. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 625-629.
- Vicianá, J. (1998). El aprendizaje deportivo en la edad escolar, eficacia de un tratamiento global del deporte del voleibol evaluado tradicionalmente. *Habilidad Motriz*, 11, 36-43.

Viciano, J. (2002). *Planificar en Educación Física*. Barcelona: INDE.

Viciano, J., y Zabala, M. (2004). Un estudio descriptivo sobre cómo planifican los profesores de Educación Física. En M. A. González, A. Sánchez y J. Gómez (Ed.), *Actas del AIESEP 2002 World Congress. Preparación profesional y necesidades sociales* (pp. 732-739). A Coruña: AIESEP.

Viciano, J., Salinas, F., y Cocca, A. (2008). Effects of an Aerobic-Capacity Based Program on Cardiovascular Risk Factors in Spanish Schools. *Circulation*, 117(11), e221.

Daniel Mayorga-Vega es Becario del programa de formación del profesorado universitario del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España (AP2010-5905).