

Jiménez-Parra, J.F.; Valero-Valenzuela, A.; Conde, A. y Manzano-Sánchez, D. (202x). Gamification and Cooperative Learning: Effects of a Hybridization in Physical Education. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. x (x) pp.xx Pendiente de publicación / In press.

ORIGINAL

GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE COOPERATIVO: EFECTOS DE UNA HIBRIDACIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA

GAMIFICATION AND COOPERATIVE LEARNING: EFFECTS OF A HYBRIDIZATION IN PHYSICAL EDUCATION

Jiménez-Parra, J.F.¹; Valero-Valenzuela, A.²; Conde, A.³ y Manzano-Sánchez, D.¹

¹ Contratados FPU Ministerio de Universidades. Laboratorio Grupo de Investigación SAFE. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia (España) josefrancisco.jimenezp@um.es, david.manzano@um.es

² Profesor Titular de Universidad. Laboratorio Grupo de Investigación SAFE. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia (España) avalero@um.es

³ Profesor Titular de Universidad. Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Jaén (España) aconde@ujaen.es

Código UNESCO/UNESCO code: 5801.07 Métodos pedagógicos /Pedagogical methods

Clasificación del Consejo de Europa / Council of Europe classification: 4. Educación Física y Deporte comparado / Compared Sport and Physical Education; 5. Didáctica y metodología / Didactic and methodology; 15. Psicología del deporte / Sport Psychology

Recibido 5 de abril de 2021 **Received** April 5, 2021

Aceptado 9 de octubre de 2021 **Accepted** October 9, 2021

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de una unidad didáctica de Educación Física (EF) sobre la satisfacción en las clases de EF, la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, la motivación, el clima social escolar y el rendimiento cognitivo. Se utilizó un diseño cuasi-experimental con grupo control para una muestra total de 120 estudiantes de Educación Secundaria ($M = 13,48$; $DT = 1,36$) a los que se les administró un cuestionario para analizar las variables de estudio. Se aplicó la unidad didáctica basada en la hibridación de la gamificación y el aprendizaje cooperativo (GF + CL) durante 8 sesiones. El programa mostró mejoras en el índice de mediadores psicológicos, la función ejecutiva de la planificación, la satisfacción de los alumnos de

educación física y el clima social escolar, lo que podría ser adecuado para mejorar el rendimiento de los profesores de educación física en los centros educativos.

PALABRAS CLAVE: Ludificación, desafíos físico-cooperativos, disfrute, funciones ejecutivas, educación física.

ABSTRACT

The present study aimed to assess the impact of a Physical Education (PE) teaching unit on PE satisfaction classes, basic psychological needs satisfaction, motivation, school social climate and cognitive performance. A quasi-experimental design with a control group was used for a total sample of 120 students of Secondary Education ($M = 13,48$; $SD = 1,36$) to whom a questionnaire was administered to analyse the study variables. The teaching unit based on the hybridization of gamification and Cooperative Learning (GF + CL) was applied for 8 sessions. The programme showed improvements in the psychological mediators index, executive function of planning, the PE students satisfaction and the school social climate, which could be suitable to improve the performance of the PE teachers in educational centres.

KEYWORDS: Ludification, cooperative learning, enjoyment, executive function, physical education.

1. INTRODUCCIÓN

La educación está experimentando cambios a nivel organizativo, metodológico, tecnológico y de contenidos, cuyo propósito es la búsqueda de nuevas ecologías de aprendizaje (Coll, 2013). Ante esta situación, la enseñanza basada en modelos reduce el protagonismo del docente en pro de atender a las necesidades de los estudiantes (Casey, 2016). En este sentido, los modelos pedagógicos intentan centrar su atención en los estudiantes y sus características, enfocándose en el contexto de clase y su desarrollo (Aggerholm et al., 2018). Un buen clima de aula se vincula con unas interacciones socioafectivas satisfactorias, dadas por las actitudes de los docentes, estudiantes y sus relaciones que contribuyen a un adecuado clima de aula dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Manzano-Sánchez y Valero-Valenzuela, 2019a). Además, este adecuado clima puede ayudar a reducir la brecha en el rendimiento académico entre los estudiantes y las escuelas con un nivel socioeconómico diferente (Berkowitz et al., 2017), colaborando a su vez a una reducción de la violencia (Polo et al., 2013) y relacionándose con unos mayores niveles de motivación autodeterminada (Fan y Williams, 2018).

En esta línea, la gamificación (GF) se entiende como "el uso de mecanismos, estética e ideas para atraer las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas" (Kapp, 2012), favoreciendo que los estudiantes tengan una mayor predisposición psicológica. Deterding et al. (2011) entienden la gamificación como el uso de elementos del juego en contextos fuera

del juego en sí para hacerlo más divertido, atractivo y motivador. Werbach (2012) propone que se deben utilizar una serie de fundamentos para implementar la gamificación: (a) dinámicas: son el concepto, la estructura que lleva implícita el propio juego, (b) mecánicas: son los procesos que permiten el desarrollo del juego y (c) componentes: son las implementaciones específicas de las dinámicas y mecánicas: avatares, insignias, puntos, niveles, etc. La conexión de estos tres elementos genera una actividad gamificada.

Además de esta metodología emergente, hoy día en educación física (EF), se están implementando diferentes Modelos Pedagógicos (MP) basados en una amplia fundamentación teórica como son la educación deportiva, la enseñanza comprensiva del deporte y el aprendizaje cooperativo (AC) (Pérez-Pueyo et al., 2021). En concreto, el AC utiliza cinco aspectos fundamentales, como la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción cara a cara, el procesamiento grupal y las habilidades sociales (Johnson et al., 2013), para lograr un desarrollo competencial e integral de los alumnos en diversos dominios tales como el social, el afectivo, el motor y el cognitivo (Bores-García et al., 2020). Las tareas en este modelo pedagógico son estructuras de modo que cada miembro del grupo contribuye proporcionalmente al trabajo, y el producto final depende más de la colaboración grupal que del trabajo individual de cada uno (Johnson y Johnson, 2003).

Durante los últimos años, la práctica basada en MP ha evolucionado hacia una nueva corriente que se centra en la hibridación o combinación de dos o varias metodologías de enseñanza (Pérez-Pueyo et al., 2021), la cual ha arrojado mejores resultados en diferentes dominios, además de un aprendizaje más individualizado y adaptado a cualquier contexto, que la aplicación de un modelo de manera aislada (Hortigüela-Alcalá et al., 2021) o una metodología de enseñanza convencional (González-Villora et al., 2019). En relación con este estudio, la GF y el AC se han hibridado en diferentes etapas educativas y áreas educativas (Candel, 2018; Dólera-Montoya et al., 2021; Herrera, 2020; Lamonedá-Prieto et al., 2020; Moscato y Domínguez de la Rosa, 2018; Quintero-González et al., 2018), mostrando resultados positivos como una mayor implicación del alumnado en clase, satisfacción con las experiencias de aprendizaje y un mayor rendimiento académico.

Una perspectiva para desentrañar los procesos motivacionales que subyacen al uso de la GF y el AC en contextos educativos, es la teoría de la autodeterminación (TAD) (Deci y Ryan, 2000), la cual analiza el origen de la motivación y sus consecuencias a nivel cognitivo, conductual y afectivo (Vallerand, 1997). En este sentido, la TAD establece que los estados motivacionales de un individuo siguen un continuo de autodeterminación compuesto por tres niveles (Moreno-Murcia et al., 2010): (1) *nivel situacional*, referido a la motivación correspondiente al "aquí y ahora", (2) *nivel contextual*, objeto del presente estudio y referido a la orientación hacia un contexto determinado como, por ejemplo, la EF o la asistencia al instituto, y (3) *nivel global*, referido a la adopción de una conducta o actitud hacia un aspecto concreto de la vida. Además, este continuo está conformado por distintos tipos de regulaciones motivacionales (Ryan y Deci, 2017), entre los que se encuentra,

de mayor a menor grado de autodeterminación: la motivación intrínseca (participación voluntaria en una actividad determinada por placer y disfrute), la motivación extrínseca (realización de una tarea incentivada por contingencias externas) y la desmotivación (ausencia o falta de participación en una actividad).

Las evidencias en el ámbito de la investigación educativa de los juegos cooperativos muestran que las actividades que apoyan las necesidades psicológicas básicas de competencia, autonomía y relación social, se evalúan como más agradables, motivadoras y atractivas (Ryan y Deci, 2009; Peng et al., 2012). En relación con la TAD, Sailer et al. (2017) justifican que los elementos del juego utilizados en la GF se ajustan desde la perspectiva de la autodeterminación debido a la amplia gama de mecanismos motivacionales que promueve y porque se puede englobar dentro de otras perspectivas.

Dentro de esta macro teoría de la motivación, el modelo jerárquico de motivación intrínseca y extrínseca de Vallerand (1997), indica que la motivación está determinada por unos factores sociales a nivel situacional, contextual y global (Moreno-Murcia et al., 2010), cuyo impacto está mediado por las necesidades psicológicas básicas. La satisfacción de estas tres necesidades es esencial para la salud y el bienestar (Deci y Ryan, 2000; Deci y Ryan, 2012), así como para tener una mayor adherencia hacia la práctica de la actividad física (AF) (Garn y Wallhead, 2014) y producir consecuencias positivas a nivel cognitivo, afectivo y social (Merino-Barrero et al., 2019). Entre estas consecuencias, un clima social de escuela positivo puede reducir problemas como el bullying, el absentismo, el fracaso escolar, mejorando el rendimiento académico y la motivación (Borkar, 2016). Por esta razón, es importante utilizar nuevas metodologías en EF y en otras materias debido a que puede ser útil para conseguir un mejor clima social escolar y una mayor motivación (Valero-Valenzuela et al., 2020).

En esta línea argumental, tanto la GF como el AC han demostrado su efectividad para promover la motivación más autodeterminada de los estudiantes (Fernández-Argüelles y González, 2018; Fernández-Río et al., 2020; Fernández-Río et al., 2017; Vázquez Ramos, 2020), la satisfacción de sus necesidades psicológicas básicas (Van Roy y Zaman, 2019; Navarro Patón et al., 2018) y una mejora en el dominio cognitivo (Melero-Cañas et al., 2021; Nopembri et al., 2019), fundamental para lograr un aprendizaje significativo por parte del alumnado. Dada la relación entre la motivación y el rendimiento cognitivo (Nieto-Márquez et al., 2021), hace pensar que la aplicación de metodologías innovadoras dirigidas a mejorar la motivación intrínseca pueden producir también una mayor activación cognitiva de los estudiantes en las tareas y, consecuente, un mayor rendimiento cognitivo. Este último término hace referencia al funcionamiento óptimo de múltiples dominios cognitivos como la percepción, la atención, la memoria, el lenguaje, el aprendizaje, la resolución de problemas, la toma de decisiones, la construcción visual y las funciones ejecutivas (Fisher et al., 2019; Koekkoek et al., 2014).

En este sentido, las funciones ejecutivas son definidas como un conjunto de procesos cognitivos, afectivos y motivacionales de orden superior que permiten una regulación cognitiva y conductual para alcanzar una meta determinada (López et al., 2017; Rincón-Campos et al., 2019), controlando el pensamiento y

dando sentido a los estímulos sensoriales y a las acciones motrices (Manzano-Sánchez y Jiménez-Parra, 2021). De esta manera, las funciones ejecutivas se consideran un constructo de habilidades cognitivas que implican componentes como la organización y planificación de una tarea, el control inhibitorio a cualquier estímulo, la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva, la fluidez verbal, el mantenimiento de la atención o la regulación del propio estado emocional (García et al., 2016; Nieto-Márquez et al., 2021), fundamentales para adaptarse al entorno y adoptar un desempeño social adecuado (Martín-Martínez et al., 2015). El desarrollo de estas funciones influye directamente en el rendimiento académico y cognitivo (García et al., 2016; López et al., 2017; Roebbers, 2017).

A nivel empírico, Moreau et al. (2015) indican que los programas basados en AF con un alto nivel de desafío pueden facilitar la mejora de las habilidades cognitivas más que un programa basado en el aprendizaje cognitivo con tareas convencionales con ordenadores. De este modo, diferentes estudios corroboran la eficacia de las clases de EF y el ejercicio aeróbico de moderada a vigorosa intensidad para lograr una mejora de las funciones ejecutivas (Berríos-Aguayo et al., 2019; Davis et al., 2011; Zach et al., 2015). En relación al uso de metodologías activas en el aula, estudios como el de Muñoz-Parreño et al. (2021) muestran que la aplicación de un programa Descansos Activos mediante trabajo cooperativo produce mejoras en las funciones ejecutivas de control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, fluidez verbal y planificación, todas ellas medidas con la batería NIH Examiner (Kramer et al., 2014). En la etapa de Educación Secundaria y en el área de Educación Física también se ha utilizado esta batería, tal y como se puede comprobar en el estudio de Melero-Cañas et al. (2021), donde la aplicación de un programa educativo híbrido basado en el Modelo de Responsabilidad Personal y Social (MRPS) y la GF arrojó resultados positivos a favor del grupo experimental en las funciones ejecutivas de fluidez verbal, inhibición cognitiva, lenguaje y planificación.

Por esta razón, el objetivo principal de este estudio fue analizar la influencia de una unidad didáctica de EF híbrida de GF + AC sobre la satisfacción de los estudiantes en las clases, la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, el índice de autodeterminación, el clima social escolar y el rendimiento cognitivo.

Se hipotetiza que una unidad didáctica basada en la GF + AC mejorará la satisfacción en las clases de EF, la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, la motivación, el clima social escolar y el rendimiento cognitivo de estudiantes de Educación Secundaria.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. PARTICIPANTES

Un total de 120 estudiantes con una edad entre los 12 y 17 años ($M = 13,48$; $SD = 1,36$) (59 niños, 61 niñas), pertenecientes a un centro de enseñanza secundaria del sudeste español participaron en este estudio. La administración del centro junto con el equipo investigador, dividieron a los grupos aleatoriamente, estando el grupo control (GC) compuesto por un profesor y 59

estudiantes de cuatro clases de 1º de ESO y una clase de 4º de ESO (32 chicos, 27 chicas); mientras que el grupo experimental (GE) estuvo formado por un profesor y 61 estudiantes de tres clases de 2º de ESO y una clase de 3º de ESO (27 chicos, 34 chicas). En relación a los profesores, presentaron características similares ya que ambos eran del género masculino, con edades comprendidas entre los 30 y 40 años, Licenciados en Ciencias del Deporte y con una experiencia docente superior a 5 años en Educación Secundaria. El centro fue elegido por accesibilidad y conveniencia, con el compromiso de mantener las clases intactas. Todos los participantes presentaron unas características a nivel sociodemográfico y cultural correspondientes a la “clase media”.

2.2. MEDIDAS

Funciones ejecutivas. The National Institutes of Health (NIH) Examiner (Kramer et al., 2014) incluye los siguientes tests para evaluar las funciones ejecutivas de los jóvenes: (1) fluidez verbal para la categoría animales: los participantes tuvieron que escribir el número máximo de animales en un minuto; (2) fluidez verbal para la categorías verduras: los participantes tuvieron que escribir el número máximo de verduras en un minuto; y (3) tarea no estructurada (planificación): los participantes tuvieron que completar cuatro páginas con juegos de ingenio que tienen un cierto número de puntos que se suman al completarlos en menos de seis minutos. El objetivo era sumar la mayor cantidad de puntos posible.

Motivación académica. Fue utilizado el Échelle de Motivation en Éducation (EME), validado al contexto español por Núñez et al. (2005). Incluye 28 ítems distribuidos en siete subescalas: motivación intrínseca (MI) hacia el conocimiento, MI hacia el logro, MI hacia experiencias estimulantes, regulación externa, regulación introyectada, regulación identificada y desmotivación. Los ítems fueron precedidos de la sentencia: “Yo voy al instituto porque...”, y los estudiantes respondieron a una escala tipo Likert de siete puntos, desde 1 (no se corresponde en absoluto) hasta 7 (se corresponde totalmente). Los valores pre y post-test del Alpha de Cronbach fueron: desmotivación (0,71 y 0,64), regulación externa (0,67 y 0,70), regulación introyectada (0,71 y 0,76), regulación identificada (0,62 y 0,67), MI hacia el conocimiento (0,83 y 0,86), MI hacia el logro (0,82 y 0,79), y MI hacia experiencias estimulantes (0,74 y 0,76). El índice de autodeterminación (IAD), una medida válida y fiable, fue calculado utilizando la siguiente fórmula: $2 \times MI + M \text{ identificada} - (M \text{ externa} + M \text{ introyectada}) / 2 - (2 \times \text{desmotivación})$ (Vallerand, 1997).

Necesidades psicológicas. Se utilizó la versión adaptada a la EF y validada al español (Moreno-Murcia et al., 2008; Moreno-Murcia et al., 2011) de la escala de satisfacción de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio. Incluye 12 ítems para valorar la autonomía, la competencia y relación con los demás. La frase introductoria fue: “En mis clases ...” y los participantes contestaron a una escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta que iban desde 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo). Los Alphas de Cronbach para el pre y post-test fueron para autonomía: 0,74 y 0,81, para competencia: 0,71 y 0,64, y para relación con los demás: .66 y .71. El índice de mediadores

psicológicos (IMP; Bartholomew et al., 2010) fue calculado considerando las tres necesidades psicológicas básicas como un solo factor.

Clima social escolar (CECSCE). Fue valorado utilizando la versión validada al español (Trianes et al., 2006) de la escala de clima social y seguridad de California. Incluye 14 ítems agrupados en dos subescalas: una relacionada con el clima de centro (adecuado confort, paz en el centro, seguridad, capacidad de ayuda,...) y otra referente al clima docente (exigencias académicas, justicia, accesibilidad respecto al trato,...). Los participantes respondieron a una escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta que iban desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Los valores Alpha de Cronbach para el pre y post-test fueron para el centro: 0,79 y 0,82, y para el docente: 0,71 y 0,66.

Satisfacción con la Educación Física. Se utilizó la versión validada al español para el contexto escolar (Baena-Extremera et al., 2012) del instrumento de satisfacción deportiva. Incluye ocho ítems agrupados en dos dimensiones: aburrimiento y satisfacción/diversión. Los participantes respondieron a una escala tipo Likert compuesta por 5 puntos que iban de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Los alphas de Cronbach para el pre y post-test fueron para el aburrimiento 0,56 y 0,58 y para la satisfacción/diversión: 0,74 y 0,63. El valor de Alpha fue superior a 0,50 en todos los casos, considerado adecuado para escalas de este tipo con pocos ítems (Hu et al., 1999) y 0,70 para el resto de escalas (Viladrich et al., 2017).

2.3. PROCEDIMIENTO

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la universidad de Murcia (2284/2019). Después de recibir la aprobación, el proyecto fue presentado a la dirección de los centros escolares y al profesor de educación física para solicitar su colaboración. Finalmente, el proyecto fue presentado a las familias de los estudiantes y todos los que estuvieron dispuestos a participar firmaron el consentimiento informado por escrito.

El estudio siguió un diseño de investigación cuasi-experimental pre-test post-test. Antes de la intervención, todos los cuestionarios fueron administrados. Los participantes fueron animados para que respondieran en todo momento de manera veraz, indicándoles en todo momento que las respuestas eran anónimas y que no afectarían a sus calificaciones. Al finalizar la intervención, nuevamente se administraron los mismos cuestionarios siguiendo el mismo procedimiento. En todo momento estuvo presente un miembro del equipo investigador para aportar una breve explicación e informar de cómo cumplimentar los instrumentos y solventar todas las dudas que pudieran surgir durante el proceso. El tiempo requerido para completar los cuestionarios fue aproximadamente de 45 minutos, divididos con un pequeño descanso de cinco minutos entre los cuestionarios de aspectos psicosociales (30 minutos) y las pruebas de rendimiento cognitivo (15 minutos). Todos los cuestionarios fueron realizados en una sesión de clase.

2.4. INTERVENCIÓN

Se diseñó y aplicó un programa de intervención de 8 sesiones. Ambos grupos siguieron la programación docente del centro educativo, desarrollando en todos los cursos los contenidos relacionados con las capacidades físicas básicas. Por un lado, el GC experimentó un enfoque de enseñanza centrado en la toma de decisiones por parte del docente, representado por una metodología de enseñanza tradicional (ET) (Metzler, 2011). Por el contrario, el GE experimentó una unidad didáctica de AC, que incluía elementos de GF. El programa fue implementado basándose en los elementos principales de las dos estructuras. En el caso del AC: interdependencia positiva (por ejemplo, objetivos comunes entre todos los componentes del grupo-clase), interacción cara a cara (por ejemplo, contacto directo para la superación de desafíos físico-cooperativos), responsabilidad personal (por ejemplo, establecimiento de roles y liderazgo dentro de grupos reducidos), procesamiento de grupo (por ejemplo, planteamiento de retos cognitivos que implican reflexión entre los miembros del grupo), habilidades interpersonales (por ejemplo, interacción comunicativa entre los miembros del grupo), participación equitativa (por ejemplo, establecimiento de pequeños grupos con diferentes niveles de destreza y que fomenten la coeducación) e igualdad de oportunidades para el éxito (por ejemplo, para alcanzar el reto final deben ayudar al resto de grupos). Respecto a la GF: dinámicas (por ejemplo, narrativa relacionada con la búsqueda de la salud, progresión...), mecánicas (por ejemplo, retos cooperativos, desafíos competitivos, feedbacks, recompensas...) y componentes (por ejemplo, puntos, ranking grupal, logros...). Los contenidos abordados en ambos grupos estuvieron basados en el bloque de condición física, concretamente, orientados hacia el desarrollo de las capacidades físicas básicas (CFB) (Tabla 1).

Tabla 1.Contenidos y estrategias utilizadas según el grupo de investigación

Número de sesión	Estrategias GF+AC (GE)		Estrategias enseñanza convencional (GC)	Ejemplos de tareas/actividades	
				Grupo experimental	Grupo control
1	GF: MC, DN.	AC: ED	Instrucción directa, mando directo y estrategia analítica	CFB: juegos competitivos individuales basados en la resistencia	CFB: juegos de resistencia
2	GF: PE, MC, DN	AC: ED, AU, TPG	Instrucción directa, asignación de tareas y estrategia analítica	CFB: juegos competitivos individuales basados en la fuerza	CFB: circuito de resistencia
3-4	GF: PE, MC, DN	AC: ED, AU, L, TPG, GET	Instrucción directa, mando directo y estrategia analítica	CFB: cohesión grupal y confianza a través de la velocidad y flexibilidad.	CFB: juegos de velocidad
5-6-7	GF: PE, MEC, DN, CO, ID/C	AC: L, TPG, TSG, ED, GET, AU, RP, CCG	Instrucción directa, asignación de tareas y estrategia analítica-global	CFB: desafíos físicos cooperativos relacionados con la fuerza cooperativa y liga de retos físicos	CFB: circuito de fuerza y Fitness
8	GF: PE, MC, DN, CO, ID/C	AC: L, TPG, TSG, ED, GET, AU, RP y CCG	Instrucción directa, asignación de tareas y estrategia analítica-global	CFB: Breakout-edu	CFB: circuito de flexibilidad

Nota: GF = Gamificación; AC = Aprendizaje Cooperativo; PE = Puesta en escena; MC = Mecánicas; DN = Dinámicas; CO = Componentes; L = Liderazgo; TPG = Trabajo en pequeños grupos; TSG = Tarea superada por todo el grupo; ED = Establecimiento de desafíos; GET = Grupos estables en el tiempo; ID/C = Identificación/caracterización; AU = Autonomía; RP = Resolución de problemas; CCG = Creación y cohesión de grupos.

La aplicación del programa duró 4 semanas (8 clases de 55 minutos cada una) en la que los estudiantes del GE tuvieron que superar diferentes retos físicos, psicológicos y emocionales a través de actividades físicas cooperativas. Los estudiantes fueron divididos en subgrupos para solucionar problemas planteados por el profesor a lo largo de las sesiones de una forma autónoma, estableciendo un sistema de clasificación mediante puntos y un ranking por equipos, en las que se otorgaron insignias a medida que lograban con éxito los desafíos y cooperaban de manera adecuada, recompensando buenas conductas deportivas en el desarrollo de la sesión.

Teniendo en cuenta que la implementación de cualquier programa educativo requiere de un entrenamiento docente específico (Lee y Choi, 2015), el docente recibió un entrenamiento en GF + AC compuesto de dos fases: (1) un curso de 25 horas sobre la teoría y práctica en ambas estrategias, donde se le explicó cómo diseñar narrativas acordes con la gamificación y se le dotó de recursos didácticos globales y específicos, así como estrategias para el desarrollo de la hibridación. (2) Formación continua: el docente adquirió progresivamente la capacidad para desarrollar correctamente la metodología a través de sugerencias a lo largo del tiempo por parte del equipo investigador.

2.5. FIDELIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN

Siguiendo a Hastie y Casey (2014), la investigación debería aportar una validación detallada del programa de intervención basado en modelos o

estrategias. Para ello, se elaboró una lista de comprobación por dos jueces expertos (un profesor titular de universidad, con más de 10 años de experiencia docente, y un Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, con más de 10 años de experiencia docente como profesor de secundaria) que se utilizó en la última sesión, y que fue cumplimentada una vez finalizada la unidad didáctica, tanto por el docente que implementó la sesión (autoevaluación) como por un evaluador externo que estuvo presente (ambos docentes fueron evaluados con la misma lista de comprobación y siguiendo la misma estructura de evaluación), para determinar en qué medida se había utilizado cada una de las estrategias específicas de esta propuesta metodológica GF + AC a lo largo de las sesiones que componían la unidad didáctica. El docente del GC fue evaluado con la misma lista de comprobación y siguiendo la misma estructura evaluativa. En este caso, también hubo un observador externo que estuvo presente en las sesiones, pero que no aportó feedback.

El observador externo evaluó la frecuencia con la que los docentes utilizaron las estrategias relacionadas con la hibridación GF + AC, que oscilaba entre 1 y 4 (desde nunca a siempre). En este sentido, se puede considerar que las evaluaciones coincidieron en la mayoría de los casos ya que las evaluaciones no difirieron en más de un punto. Además, se observaron diferencias en las puntuaciones de todos los ítems de la lista de comprobación entre el GC y el GE, siendo los valores más altos en el GE. También existen diferencias a favor de las autoevaluaciones frente al evaluador externo, aunque en ambos casos siempre menor de la que existe en función de la metodología empleada.

2.6. ANÁLISIS DE DATOS

Inicialmente, la validación de los instrumentos se realizó analizando la consistencia interna tanto del pre-test como del post-test de cada una de las escalas, utilizando la prueba del alpha de Cronbach para calcular la fiabilidad, y cuyos resultados ya se han comentado. Luego, se realizó un análisis exploratorio de los datos a través de los diagramas de Box-Whisker y medidas descriptivas, en el cual se detectó que los resultados podían diferir entre género y edad, por lo que se tuvo en cuenta en el análisis inferencial posterior. De hecho, se ha observado que los grupos no son homogéneos en cuanto a la edad, ya que la edad media en el grupo control es de 12,9492 años con un rango entre los 12 y los 17 años, mientras que la edad media en el grupo experimental es de 14 años con un rango entre los 13 y los 17 años.

Un MANCOVA (análisis multivariante de la covarianza) de medidas repetidas fue realizado sobre las 8 variables obtenidas de los diferentes cuestionarios, donde el factor intra-sujeto se denominó Tiempo (con dos niveles: pre-test y post-test) y como factor inter-sujeto se consideró el Grupo (con dos niveles: control y experimental). Adicionalmente, se han agregado dos variables de control: el factor inter-sujeto Género (dos niveles: masculino y femenino), así como la covariable Edad, ya que se encontró que pueden tener un efecto significativo sobre las variables medidas. Un análisis de los residuos reveló el incumplimiento de la hipótesis de normalidad y de homocedasticidad de algunas variables, por lo que se decidió realizar los análisis también mediante pruebas no paramétricas. Los resultados obtenidos con ambos procedimientos fueron muy similares, por

lo que los resultados de las pruebas no paramétricas no se incluyeron por brevedad. Para el análisis se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS 22.0 (New York: USA).

3. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS INFERENCIAL

En el MANCOVA de medidas repetidas a nivel multivariante se obtiene que hay diferencias significativas a nivel del factor intra-sujeto Grupo ($p = 0,001$), así como interacciones significativas entre el factor Tiempo y Grupo ($p < 0,001$). También se puede mostrar como el factor Género ($p < 0,001$) y la covariable Edad ($p = 0,004$) son significativas (Tabla 2). Estos resultados demuestran que ha sido adecuado incluir estas dos variables para controlar su efecto. También se ha incluido el tamaño del efecto (eta cuadrado parcial, η_p^2), el cual muestra que la interacción entre el Tiempo y el Grupo tiene un mayor efecto y que explica una mayor parte de la variación en las medidas.

Tabla 2. Análisis multivariante de medidas repetidas

Efecto	Factor	F(9,108)	p-valor	η_p^2
Inter-Sujetos	Grupo	3,372	0,001**	0,219
	Género	4,176	0,000**	0,258
	Edad	2,880	0,004**	0,194
Intra-Sujetos	Tiempo	1,802	0,076	0,131
	Tiempo x Grupo	11,129	0,000**	0,481
	Tiempo x Género	1,265	0,264	0,095
	Tiempo x Edad	1,928	0,055	0,138

Nota: * $p < ,05$; ** $p < ,01$

Posteriormente, los resultados se analizan a nivel univariante mostrando que para el factor intra-sujeto existen diferencias significativas en la interacción Tiempo x Grupo a nivel de índice de mediadores psicológicos ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,221$), clima social ($p = 0,003$, $\eta_p^2 = 0,076$), clima del docente ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,230$), aburrimiento ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,166$), satisfacción ($p = 0,001$, $\eta_p^2 = 0,075$) y planificación ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,126$), mostrando un mayor efecto sobre el índice de mediadores psicológicos y sobre el clima del docente (Tabla 3).

En cuanto al factor inter-sujetos, el análisis univariado mostró diferencias significativas para el factor Grupo a nivel de índice de mediadores psicológicos ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,132$), y satisfacción ($p = 0,007$, $\eta_p^2 = 0,061$); en el factor Género se observaron diferencias en el IAD ($p = 0,005$, $\eta_p^2 = 0,067$), índice de mediadores psicológicos ($p = 0,001$, $\eta_p^2 = 0,094$), satisfacción ($p = 0,011$, $\eta_p^2 = 0,055$), fluidez verbal (animales correctos) ($p = 0,032$, $\eta_p^2 = 0,039$), fluidez verbal

(verduras correctas) ($p = 0,036$, $\eta_p^2 = 0,037$) y planificación ($p = 0,010$, $\eta_p^2 = 0,056$); y en la covariable Edad a nivel de motivación ($p = 0,007$, $\eta_p^2 = 0,061$), índice de mediadores psicológicos ($p = 0,001$, $\eta_p^2 = 0,094$), clima escolar ($p = 0,013$, $\eta_p^2 = 0,052$), clima del docente ($p = 0,002$, $\eta_p^2 = 0,081$) y satisfacción ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,101$) En general los tamaños del efecto son medios o bajos.

Tabla 3. Análisis univariante de medidas repetidas

Variable	Tiempo		Grupo		Tiempo x Grupo		Género		Edad	
	F (1,116)	p-valor	F (1,116)	p-valor	F (1,116)	p-valor	F (1,116)	p-valor	F (1,116)	p-valor
IAD	0,641	0,425	0,008	0,929	3,080	0,580	8,329	0,005**	7,503	0,007**
IMP	0,342	0,560	17,581	0,000**	32,931	0,000**	12,014	0,001**	12,050	0,001**
Clima escolar	0,148	0,701	1,876	0,173	9,480	0,003**	1,762	0,187	6,324	0,013*
Clima docente	3,051	0,083	3,409	0,067	34,640	0,000**	1,881	0,173	10,127	0,002**
Aburrimiento	2,278	0,134	1,981	0,162	23,015	0,000**	1,382	0,242	0,374	0,542
Satisfacción	0,444	0,507	7,589	0,007**	12,196	0,001**	6,710	0,011*	13,085	0,000*
FV (AC)	1,519	0,220	0,002	0,962	0,437	0,510	4,694	0,032*	1,540	0,217
FV (VC)	2,919	0,090	0,629	0,429	0,595	0,442	4,501	0,036*	1,723	0,192
Planificación	0,742	0,391	2,195	0,141	16,669	0,000**	6,822	0,010**	0,079	0,779

Nota: * $p < ,05$; ** $p < ,01$; IAD = índice de autodeterminación; IMP = índice de mediadores psicológicos; FV (AC) = Fluidez verbal (animales correctos); FV (VC) = Fluidez verbal (verduras correctas).

Dado que existen interacciones entre los factores Tiempo y Grupo para muchas de las variables, es conveniente analizar las diferencias entre los grupos control y experimental para el pre-test y post-test por separado. En el pre-test no existen diferencias significativas entre los grupos control y experimental, lo que indica que los grupos son homogéneos con respecto a las variables de interés. Sin embargo, existen diferencias significativas en el post-test a nivel de aburrimiento ($p < 0,001$) a favor del GC, y a nivel de índice de mediadores psicológicos ($p < 0,001$), clima escolar ($p = 0,005$), clima docente ($p < 0,001$), satisfacción ($p < 0,001$) y planificación ($p < 0,001$) a favor del GE, presentando un mayor efecto el índice de mediadores psicológicos (Tabla 4).

Tabla 4. Comparaciones por pares. Por filas se presentan las comparaciones Pre-Post Test. Por columnas se presentan las comparaciones entre los grupos

Variable	Grupo	Pre-Test		Post-Test		Comparativa Pre-Post	
		Media	DE	Media	DT	p-valor	Dif (DT)
IAD	Control	6,948	0,501	7,721	0,417	0,074	-0,773 (0,429)
	Experimental	7,176	0,493	7,600	0,411	0,316	-0,425 (0,422)
	p-valor + η_p^2	0,757	0,001	0,844	0,000		
IMP	Control	3,908	0,059	3,837	0,600	0,285	0,070 (0,066)

	Experimental	3,938	0,058	4,418	0,059	0,000 **	-0,480 (0,064)
	p-valor + η_p^2	0,727	0,001	0,000 **	0,275		
	Control	3,629	0,081	3,710	0,075	0,309	-0,080 (0,079)
Clima escolar	Experimental	3,587	0,080	4,022	0,074	0,000 **	-0,435 (0,077)
	p-valor + η_p^2	0,725	0,001	0,005 **	0,066		
	Control	3,945	0,083	3,844	0,066	0,215	0,101 (0,081)
Clima docente	Experimental	3,767	0,082	4,365	0,065	0,000 **	-0,598 (0,080)
	p-valor + η_p^2	0,147	0,018	0,000 **	0,199		
	Control	1,392	0,105	1,659	0,090	0,019 *	-0,266 (0,112)
Aburrimiento	Experimental	1,620	0,104	1,099	0,089	0,000 **	0,520 (0,110)
	p-valor + η_p^2	0,143	0,018	0,000 **	0,133		
	Control	4,485	0,067	4,530	0,047	0,442	-0,045 (0,059)
Satisfacción	Experimental	4,535	0,066	4,880	0,046	0,000 **	-0,344 (0,058)
	p-valor + η_p^2	0,604	0,002	0,000 **	0,185		
	Control	13,939	0,437	14,85 3	0,411	0,023 *	-0,914 (0,398)
FV (AC)	Experimental	14,105	0,430	14,63 4	0,404	0,179	-0,529 (0,391)
	p-valor + η_p^2	0,796	0,001	0,716	0,001		
	Control	6,805	0,310	7,018	0,312	0,431	-0,213 (0,270)
FV (VC)	Experimental	6,978	0,305	7,495	0,307	0,054	-0,518 (0,266)
	p-valor + η_p^2	0,704	0,001	0,298	0,009		
	Control	142,07 5	3,173	145,7 44	2,051	0,178	-3,668 (2,705)
Planificación	Experimental	138,99 2	3,121	158,8 10	2,018	0,000 **	-19,818 (2,661)
	p-valor + η_p^2	0,508	0,004	0,000 **	0,141		

Nota: * $p < ,05$; ** $p < ,01$; IAD = índice de autodeterminación; IMP = índice de mediadores psicológicos; FV (AC)= Fluidez verbal (Animales correctos); FV (VC)= Fluidez verbal (verduras correctas).

Por otro lado, si comparamos las variables entre el pre-test y el post-test para cada grupo, se puede ver que para el GC sólo existen diferencias significativas para la variable FV (AC) ($p = 0,023$). En cambio, para el GE las puntuaciones para las variables IMP ($p < 0,001$), clima escolar ($p < 0,001$), clima docente ($p < 0,001$), satisfacción ($p < 0,001$) y planificación ($p < 0,001$) aumentaron, mientras que el nivel de aburrimiento ($p < 0,001$) se redujo (Tabla 4).

Por último, señalar que esta técnica estadística se basa en unos supuestos que deben ser verificados. Así se ha hecho, aunque los resultados de dicho análisis no se muestran para no alargar en exceso el trabajo, encontrando que no se cumple la hipótesis de normalidad ni la de homocedasticidad. Así mismo, se han encontrado algunas observaciones anómalas, pero su influencia no es preocupante en las estimaciones del modelo. Todo esto puede invalidar los resultados encontrados, por lo que se ha procedido a realizar tests no paramétricos para comparar las distintas medidas entre los grupos así como para compararlas entre el pre-test y el post-test. Los resultados obtenidos coinciden con los encontrados con el MANCOVA, lo cual indica que el incumplimiento de los supuestos iniciales no han tenido consecuencias sobre los resultados y las conclusiones no cambian.

4. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue analizar el impacto de una unidad didáctica hibridada de GF + AC sobre la satisfacción de los estudiantes con las clases de EF, la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, el clima social escolar y el rendimiento cognitivo.

Respecto a la hipótesis de que una unidad didáctica basada en la metodología híbrida (GF + AC) mejoraría el grado de satisfacción de los estudiantes en las clases de EF, los resultados han mostrado diferencias a favor del GE en la satisfacción/diversión, mientras que el aburrimiento disminuyó entre el pre y el post-test con respecto al GC. En este sentido, aunque no hay estudios que muestren los efectos de la GF + AC sobre el grado de satisfacción hacia las clases de EF, los resultados obtenidos por autores como Yildirim (2017) están en la línea de confirmar la eficacia de la gamificación para promover la satisfacción y la actitud de los estudiantes hacia las clases. Esto es importante para generar una adherencia hacia la AF fuera de la escuela (Moore y Fry, 2017) e incrementar la motivación de los estudiantes (Granero-Gallegos et al., 2012). De igual modo, Ferriz-Valero et al. (2019) corroboran también la eficacia de metodologías cooperativas para que el alumnado perciba las sesiones con una mayor satisfacción y disfrute. Los estudios que hibridaron la GF y estrategias cooperativas en otras áreas y etapas educativas (Dólera-Montoya et al., 2021; Moscato y Domínguez de la Rosa, 2018), muestran que la combinación de ambas metodologías resulta efectiva para mejorar la satisfacción de los estudiantes hacia las experiencias de aprendizaje.

Otra parte de la hipótesis que se planteó en este estudio fue que el GE mejoraría en el IAD y en el IMP. En este caso, los resultados han mostrado que no hay cambios significativos en la motivación. Estos resultados no concuerdan con los de Fernández-Río et al. (2020) o Van-Roy y Zaman (2017), sobre GF, y con el de Fernández-Argüelles y González (2018), en relación al AC, ya que en sus intervenciones sí señalan una mejora en la motivación intrínseca y en la motivación autodeterminada respectivamente. Esto puede deberse a que midieron esta variable de una manera más específica en la asignatura de EF (Fernández-Río et al., 2020), centrándose en la motivación más autónoma. En Educación Secundaria, también hay evidencias sobre los efectos de la GF

(Monguillot Hernando et al., 2015) y las metodologías cooperativas (Fernández-Río et al., 2017; García Martínez et al., 2020;) en la mejora de la motivación de los estudiantes, por lo que se puede considerar que la hibridación de ambas metodologías puede potenciar el aumento de dicha variable. Tomando como base la teoría de la autodeterminación, Van-Roy y Zaman (2019) indican que los elementos del juego provocan un aumento de la motivación autónoma en los estudiantes al sentirse apoyados en sus necesidades psicológicas básicas, si bien, esto no se da en este estudio. Otra posibilidad, de acuerdo con Mekler et al. (2017), es que los componentes utilizados para gamificar funcionan más como incentivos extrínsecos que promueven el rendimiento.

En cambio, la hipótesis de una mejora a nivel de satisfacción de las necesidades psicológicas básicas sí se cumple coincidiendo con los hallazgos de Sailer et al. (2017), quienes mostraron cómo los estudiantes expresaron que se sentían más autónomos, componentes y tenían mejores relaciones sociales con sus compañeros como consecuencia de los elementos del juego empleados. Junto a lo anterior, el de Van-Roy y Zaman (2019), indica que la GF no tiene por qué estar directamente vinculada a las formas de motivación más autodeterminadas, sino que se debe sumar la variable intermedia de necesidades psicológicas básicas para una mejor comprensión del funcionamiento de la GF, lo cual está en línea con el presente estudio. En relación a la metodología cooperativa, el estudio de Fernández-Río et al. (2017) en el que se aplicó el AC en EF, encontró mejoras en la percepción de la necesidad psicológica de relación. En esta línea, estudios que utilizaron estrategias cooperativas en la implementación de modelos pedagógicos hibridados en EF y en la etapa de secundaria (Gil-Arias et al., 2017; Menéndez-Santurio y Fernández-Río, 2016), encontraron mejoras en las necesidades psicológicas de autonomía, competencia y relación, en los estudiantes del GE.

Respecto a la hipótesis que se refiere a la mejora del clima del aula, los resultados muestran mejoras entre el pre-test y post-test y respecto al GC para el clima escolar y del docente a favor del GE. Estos resultados pueden relacionarse con estudios que utilizan metodologías activas como el de Manzano-Sánchez y Valero-Valenzuela (2019b) donde se obtuvieron mejoras en el clima social escolar en primaria y secundaria tras la aplicación de una unidad didáctica basada en la mejora de valores en el aula (Hellison, 2011). El estudio de Pérez-López et al. (2017), que aplicó la GF en el contexto universitario, muestra la efectividad de esta estrategia de enseñanza para aumentar la motivación de los estudiantes y la satisfacción con el clima de aula y con su aprendizaje, y Ferriz-Valero et al. (2019) también demuestran el potencial del AC para fomentar las conductas prosociales y mejorar el clima de convivencia en el aula. Las investigaciones que han indagado sobre los efectos de la GF (Mora-González y Martínez-Téllez, 2015; Ardoy et al., 2017) y el AC (Fernández-Río et al., 2017) sobre el clima de aula, muestran que ambas metodologías tienen una gran repercusión en la creación de un clima de aula y centro distendido, en el que predominen las conductas prosociales basadas en la colaboración y la cooperación. Esto se puede comprobar en el estudio de Dólera-Montoya et al. (2021), donde la hibridación de la GF con el AC por medio de desafíos físico-cooperativos arrojó mejoras en el clima social de aula a favor del GE.

La última de las hipótesis de estudio fue sobre la mejora de las funciones ejecutivas en jóvenes estudiantes, en concreto la fluidez verbal y la planificación. Los resultados mostraron mejoras significativas en planificación, produciendo un incremento de esta variable en el GE. Estos resultados están en línea con los arrojados por Davis et al. (2011), quienes también obtuvieron mejoras en la capacidad de planificación en un grupo de estudiantes de 7-11 años, tras la implementación de un programa de ejercicios de aeróbic de 13 semanas utilizando estrategias cooperativas. Por otro lado, la fluidez verbal no mostró mejoras significativas a diferencia del estudio de Kvalø et al. (2017), aunque en este estudio se centró la atención en incrementar la AF y no con una metodología basada en el AC. Con respecto a los estudios que implementaron metodologías activas en el aula, la investigación de Muñoz-Parreño et al. (2021) en Educación Primaria encontró mejoras en las funciones ejecutivas de control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, fluidez verbal y planificación en el GE, tras aplicar un programa educativo de Descansos Activos mediante trabajo cooperativo. En la etapa de Educación Secundaria, el estudio de Melero-Cañas et al. (2021), en el cual se aplicó un programa educativo hibridado en EF basado en el MRPS y la GF, arrojó diferencias significativas a favor del GE en las funciones ejecutivas de fluidez verbal, inhibición cognitiva, lenguaje y planificación, en comparación con un GC que utilizó una enseñanza convencional. Ambos estudios, utilizaron la batería NIH Examiner para valorar el rendimiento cognitivo de los estudiantes.

Como principales limitaciones del presente estudio, nos gustaría señalar que el número de participantes fue bastante reducido. En este sentido, futuros estudios deberán incluir poblaciones más amplias y diferentes centros educativos o contextos socioeconómicos. En segundo lugar, el tiempo de intervención fue limitado, por lo que se debería incrementar el número de sesiones del programa docente y la implementación de ambas estrategias. Por otro lado, solamente se han analizado las funciones ejecutivas de fluidez verbal y planificación en formato papel, debido a las dificultades encontradas para instalar el programa NIH Examiner en los ordenadores del centro educativo. En futuros estudios, sería conveniente utilizar este programa para valorar otras funciones ejecutivas como la cognición, el comportamiento social, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva y validarlo al castellano, ya que si bien existe una versión adaptada al castellano del NIH Examiner, se desconocen los posibles resultados que arrojaron las pruebas psicométricas en castellano. Además, se han utilizado instrumentos que se ajustan más al ámbito educativo general que al propio de la asignatura de EF, como es el caso del cuestionario de motivación "EME", el cuestionario de clima escolar "CECSCE" y el cuestionario de satisfacción deportiva, por lo que se convierte en un aspecto que puede haber condicionado los resultados. De esta manera, se aconseja que próximas investigaciones seleccionen instrumentos que valoren estas variables en el contexto de la EF. Finalmente, no se ha medido ninguna variable relacionada con el nivel de AF, por lo que se considera de gran relevancia que futuras investigaciones se centren en analizar las consecuencias que ambas estrategias provocan en el tiempo de compromiso motor de los alumnos de EF.

5. CONCLUSIONES

Se concluye que la metodología basada en el uso de estrategias de GF + AC puede ser adecuada para mejorar el grado de satisfacción de los estudiantes hacia la EF. Asimismo, la hibridación de estrategias implicó una disminución en el aburrimiento, una mayor satisfacción de las necesidades psicológicas básicas y una mejora en la función ejecutiva de planificación de los estudiantes, además de un clima de centro más favorable.

Sería interesante para futuras investigaciones medir si esta metodología hibridada genera un estímulo suficiente en los tiempos de compromiso motor y de actividad física de los estudiantes de EF, así como la relación entre el componente aeróbico y otras funciones ejecutivas como la flexibilidad mental, el control inhibitorio y la memoria de trabajo. De esta manera, se podría analizar de manera más efectiva el impacto de la GF + AC en el rendimiento cognitivo. También sería interesante que futuros estudios tuvieran en consideración otros factores como el nivel de obesidad y de condición física de los sujetos.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aggerholm, K., Standal, O., Barker, D. M. y Larsson, H. (2018). On practising in physical education: Outline for a pedagogical model. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(2), 197–208. <https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1372408>
2. Ardoy, D. N., Campillo, R. M. y López, I. J. P. (2017). El enigma de las 3 efes: Fortaleza, fidelidad y felicidad. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 419, 73-85.
3. Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos, A., Bracho-Amador, C. y Pérez-Quero, F. J. (2012). Spanish version of the sport satisfaction instrument (SSI) adapted to physical education. *Revista de Psicodidáctica*, 17(2), 377-395. <https://doi.org/10.1387/Rev.Psicodidact.4037>
4. Bartholomew, K., Ntoumanis, N. y Thøgersen, C. (2010). The controlling interpersonal style in a coaching context: development and initial validation of a psychometric scale. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(2), 193-216. <https://doi.org/10.1123/jsep.32.2.193>
5. Berkowitz, R., Moore, H., Astor, R. A. y Benbenishty, R. (2017). A research synthesis of the associations between socioeconomic background, inequality, school climate, and academic achievement. *Review of Educational Research*, 87(2), 425-469. <https://doi.org/10.3102/0034654316669821>
6. Berrios-Aguayo, B., Pantoja-Vallejo, A. y Latorre-Román, P. Á. (2019). Acute effect of two different physical education classes on memory in children school-age. *Cognitive Development*, 50, 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2019.03.004>
7. Bores-García, D., Hortigüela-Alcalá, D., Fernandez-Rio, F. J., González-Calvo, G. y Barba-Martín, R. (2020). Research on Cooperative Learning in Physical Education. Systematic Review of the Last Five Years. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1–10. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1719276>

8. Borkar, V. N. (2016). Positive school climate and positive education: Impact on students well-being. *Indian Journal of Health & Wellbeing*, 7(8), 861-862.
9. Candel, E. C. (2018). El uso de la gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las ciencias sociales en la educación superior. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 36.
10. Casey, A. (2016). Models-based practice. In C. D. Ennis (Ed.), *Routledge handbook of physical education pedagogies* (pp. 54–67). London, UK: Routledge.
11. Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 219, 31-36.
12. Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., ... y Naglieri, J.A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology*, 30(1), 91-98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>.
13. Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of research in personality*, 19(2), 109-134. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(85\)90023-6](https://doi.org/10.1016/0092-6566(85)90023-6)
14. Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227- 268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
15. Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology* (p. 416–436). Sage Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446249215.n21>
16. Dólera-Montoya, S., Valero-Valenzuela, A., Jiménez-Parra, J. F. y Manzano-Sánchez, D. (2021). Mejora del clima de aula mediante un plan de convivencia gamificado con actividad física: estudio de su eficacia en educación primaria. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 14(28), 65-77.
17. Fan, W. y Williams, C. (2018). The mediating role of student motivation in the linking of perceived school climate and achievement in reading and mathematics. *Frontiers in Education*, 3, 50. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00050>
18. Fernández-Argüelles, D. y González, C. (2018). Physical education and cooperative learning: A practical experience. *Journal of Sport and Health Research*, 10(1), 43–64.
19. Fernández-Río, J. (2017). The Cooperative Learning Cycle: a guide for effectively implementing cooperative learning in physical education. *Retos*, 32, 264-269. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.51298>
20. Fernández-Río, J., De las Heras, E., González, T., Trillo, V. y Palomares, J. (2020). Gamification and physical education. Viability and preliminary views from students and teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(5), 509-524. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1743253>
21. Fernández-Río, J., Sanz, N., Fernandez-Cando, J. y Santos, L. (2017). Impact of a sustained cooperative learning intervention on student motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(1), 89–105. <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1123238>
22. Ferriz-Valero, A., García-Martínez, S. y Arroyo-Botella, J. (2019). Metodología cooperativa disminuye las actitudes disruptivas en educación

- física. *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte*, 19(76), 599-615. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.76.002>
23. Fisher, G. G., Chacon, M. y Chaffee, D. S. (2019). Theories of cognitive aging and work. In *Work across the lifespan* (pp. 17-45). Academic press.
24. García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez-García, D. y González-Pienda, J. A. (2016). Metacognición y funcionamiento ejecutivo en Educación Primaria. Metacognition and executive functioning in Elementary School. *Anales de Psicología*, 32(2), 474-483. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.2.202891>
25. García Martínez, S., Sánchez Blanco, P. y Ferriz Valero, A. (2020). Metodologías cooperativas versus competitivas: efectos sobre la motivación en alumnado de EF. *Retos*, 39, 65-70. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78279>
26. Garn, A. C. y Wallhead, T. (2014). Social goals and basic psychological needs in high school physical education. *Sport, Exercise and Performance Psychology*, 4(2), 88-99. <https://doi.org/10.1037/spy0000029>
27. Gil-Arias, A., Harvey, S., Cárceles, A., Práxedes, A. y Del Villar, F. (2017). Impact of a hybrid TGfU-Sport Education unit on student motivation in physical education. *PloS one*, 12(6), e0179876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179876>
28. González-Villora, S., Evangelio, C., Sierra, J. y Fernández-Río, J. (2019). Hybridizing pedagogical models: A systematic review. *European Physical Education Review*, 25(4), 1056-1074. <https://doi.org/10.1177/1356336X18797363>
29. Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., Pérez-Quero, F. J., Ortiz-Camacho, M. M. y Bracho-Amador, C. (2012). Analysis of motivational profiles of satisfaction and importance of physical education in high school adolescents. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(4), 614-623.
30. Hastie, P. A. y Casey, A. (2014). Fidelity in models-based practice research in sport pedagogy: A guide for future investigations. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33(3), 422-431. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2013-0141>
31. Herrera, R. P. (2020). Trabajo cooperativo y gamificación para la mejora del rendimiento académico en geografía. *Iber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 101, 63-68.
32. Hortigüela-Alcalá, D., Hernando-Garijo, A. y Pérez-Pueyo (2021). ¿Por qué hibridar los y en los modelos pedagógicos?. En A. Pérez-Pueyo, D. Hortigüela-Alcalá y J. Fernández-Río (Eds.). *Modelos Pedagógicos en Educación Física: Qué, Cómo, Por Qué y Para Qué* (pp. 320-349). Universidad de León.
33. Hu, L. T. y Bentler, P. M. (1999) Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria 512 versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: a Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
34. Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (2013). *Cooperation in the classroom* (9th ed.). Edina, MN: Interaction Book Company
35. Johnson, D. W. y Johnson, R.T. (2003). Training for cooperative group work. *International handbook of organizational teamwork and cooperative working*, 167-183.

36. Koekkoek, P. S., Rutten, G. E. y Biessels, G. J. (2014). Cognitive disorders in diabetic patients. *Handbook of Clinical Neurology*, 126, 145-166. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53480-4.00011-4>
37. Kramer, J. H., Mungas, D., Possin, K. L., Rankin, K. P., Boxer, A. L., Rosen, H. J., Bosrrom, A., ... y Widmeyer, M. (2014). NIH EXAMINER: conceptualization and development o fan executive function battery. *Journal International Neuropsychology Society*, 20(1), 11-19. <https://doi.org/10.1017/S1355617713001094>
38. Kvalø, S. E., Bru, E., Brønnick, K. y Dyrstad, S. M. (2017). Does increased physical activity in school affect children's executive function and aerobic fitness? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(12), 1833–1841. <https://doi.org/10.1111/sms.12856>
39. Lamonedá Prieto, J., González-Villora, S. y Fernández-Río, J. (2020). Hibridando el Aprendizaje Cooperativo, la Educación Aventura y la Gamificación a través de la carrera de orientación. *Retos*, 38, 754-760. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.77276>
40. Lee, O. y Choi, E. (2015). The influence of professional development on teachers' implementation of the teaching personal and social responsibility model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(4), 603–625. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2013-0223>
41. Lickona, T. (1991). *Educating for character: how our schools can teach respect and responsibility*. New York: Bantam Trade.
42. López, M. R., Nieto, A. B., Cabezas, M. F. y Martínez, M. C. P. (2017). Intervención en funciones ejecutivas en educación infantil. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 253-261. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.994>
43. Manzano-Sánchez, D. y Jiménez-Parra, J. F. (2021). Funciones ejecutivas en educación física: un análisis comparativo entre alumnos de educación primaria y secundaria. *EmasF, Revista Digital de Educación Física*, 12(71).
44. Manzano-Sánchez, D. y Valero-Valenzuela, A. (2019a). The Model of Personal and Social Responsibility (MRPS) in the different subjects of Primary Education and its impact on responsibility, autonomy, motivation, self-concept and social climate. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 5-7.
45. Manzano-Sánchez, D. y Valero-Valenzuela, A. (2019b). Implementation of a Model-Based Programme to Promote Personal and Social Responsibility and Its Effects on Motivation, Prosocial Behaviours, Violence and Classroom Climate in Primary and Secondary Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4259. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214259>
46. Mekler, E., Brühlmann, F., Tuch, A. y Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048>
47. Melero-Cañas, D., Morales-Baños, V., Ardoy, D. N., Manzano-Sánchez, D. y Valero-Valenzuela, A. (2021). Enhancements in Cognitive Performance and Academic Achievement in Adolescents through the Hybridization of an Instructional Model with Gamification in Physical Education. *Sustainability*, 13(11), 5966. <https://doi.org/10.3390/su13115966>
48. Menéndez-Santurio, J. I. y Fernández-Río, J. (2016). Violencia, responsabilidad, amistad y necesidades psicológicas básicas: efectos de un

- programa de Educación Deportiva y Responsabilidad Personal y Social. *Revista de Psicodidáctica*, 21(2), 245-260. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.15269>
49. Metzler, M. (2011). *Instructional Models for Physical Education*. Scottsdale, AZ: Holcomb Hathaway.
50. Merino-Barrero, J. A., Valero-Valenzuela, A. y Belando Pedreño, N. (2019). Consecuencias psicosociales autodeterminadas mediante la promoción de responsabilidad en educación física. *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte*, 19(75), 415 - 430. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.75.003>
51. Monguillot Hernando, M., González Arévalo, C., Zurita Mon, C., Almirall Batet, L. y Guitert Catasús, M. (2015). Play the Game: gamification and healthy habits in physical education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 119, 71-79. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.04)
52. Moore, E. y Fry, M. D. (2017). Physical education students' ownership, empowerment, and satisfaction with PE and physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(4), 468-478. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1372557>
53. Mora-González, J. y Téllez, B. M. M. (2015). Los Juegos del Rojas: el aula en llamas. *Habilidad Motriz*, 44, 32-44.
54. Moreau, D., Morrison, A. y Conway (2015). An ecological approach to cognitive enhancement: Complex motor training. *Acta Psychologica*, 157, 44-55. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2015.02.007>
55. Moreno-Murcia, J. A., Gómez, A. y Gimeno, E. C. (2010). Un estudio del efecto de la cesión de autonomía en la motivación sobre las clases de educación física. *European Journal of Human Movement*, 24, 15-27.
56. Moreno-Murcia, J. A., González, D., Chillón, M. y Parra, N. (2008). Adaptación a la educación física de la escala de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio. *Revista Mexicana de Psicología*, 25(2), 295-303.
57. Moreno-Murcia, J. A., Marzo, J. C., Martínez-Galindo, C. y Conte, L. M. (2011). Validation of psychological need satisfaction in exercise scale and the behavioural regulation in sport questionnaire to the Spanish context. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(26), 355-369. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02602>
58. Moscato, G. y Domínguez de la Rosa, L. (2018). Aprendizaje cooperativo y gamificación en el aula: posibles escenarios para mejorar el rendimiento académico y las experiencias de aprendizaje. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10630/16973>.
59. Muñoz-Parreño, J. A., Belando-Pedreño, N., Manzano-Sánchez, D. y Valero-Valenzuela, A. (2021). The Effect of an Active Breaks Program on Primary School Students' Executive Functions and Emotional Intelligence. *Psicothema*, 33(3), 466-472. <https://doi.org/10.7334/psicothema2020.201>
60. Navarro Patón, R., Rodríguez Fernández, J. E. y Cons Ferreiro, M. (2018). Evaluación de la incidencia de una unidad didáctica de juegos cooperativos en las necesidades psicológicas básicas en alumnado de educación primaria. *EmásF*, 53, 36-54.
61. Nieto-Márquez, N. L., García-Sinausía, S. y Nieto, M. Á. P. (2021). Relaciones de la motivación con la metacognición y el desempeño en el rendimiento

- cognitivo en estudiantes de educación primaria. *Anales de Psicología*, 37(1), 51-60. <https://doi.org/10.6018/analesps.383941>
62. Nopembri, S., Sugiyama, Y. y Rithaudin, A. (2019). Improving stress coping and problem-solving skills of children in disaster-prone area through cooperative physical education and sports lesson. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1), 185–194. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.1.15>
63. Núñez, J. L., Martín-Albo, J. y Navarro, J. G. (2005). Validation of the Spanish version of the Échelle de Motivation en Éducation. *Psicothema*, 17(2), 344--349.
64. Peng, W., Lin, J. H., Pfeiffer, K. A. y Winn, B. (2012). Need satisfaction supportive game features as motivational determinants: An experimental study of a self-determination theory guided exergame. *Media Psychology*, 15(2), 175-196. <https://doi.org/10.1080/15213269.2012.673850>
65. Pérez-Pueyo, Á., Hortigüela-Alcalá, D. y Fernández-Río, J. (2021). *Modelos Pedagógicos en Educación Física: Qué, Cómo, Por Qué y Para Qué*. Universidad de León. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10612/13251>
66. Pérez-López, I., Rivera García, E. y Trigueros Cervantes, C. (2017). “La profecía de los elegidos”: un ejemplo de gamificación aplicado a la docencia universitaria. *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte*, 66. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.66.003>
67. Polo, M., León, B. y Gozalo, M. (2013). Perfiles de la dinámica bullying y clima de convivencia en el aula. *Apuntes de Psicología*, 31(2), 135-144.
68. Quintero-González, L., Jiménez-Jiménez, F. y Area-Moreira, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Retos*, 34, 343-348. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.65514>
69. Rincón-Campos, Y. E., Sanchez-Lopez, J., López-Walle, J. M., & Ortiz-Jiménez, X. (2019). Dynamics of executive functions, basic psychological needs, impulsivity, and depressive symptoms in American football players. *Frontiers in Psychology*, 10, 2409. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02409>
70. Roebbers, C. M. (2017). Executive function and metacognition: Towards a unifying framework of cognitive self-regulation. *Developmental Review*, 45, 31-51. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2017.04.001>
71. Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. The Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>
72. Sailer, M., Hense, J., Mayr, S. y Mandl, H. (2017). How gamification motivates: an experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 37 –380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
73. Trianes, M. V., Blanca, M. J., Morena, L., Infante, L. y Raya, S. (2006). A questionnaire to evaluate the social climate of the school. *Psicothema*, 18(2), 272-277.
74. Valero-Valenzuela, A., Camerino, O., Manzano-Sánchez, D., Prat, Q. y Castañer, M. (2020). Enhancing Learner Motivation and Classroom Social Climate: A Mixed Methods Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5272. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155272>

75. Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, Vol. 29 (p. 271–360). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60019-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60019-2)
76. Van-Roy, R. y Zaman, B. (2017). Why gamification fails in education and how to make it successful: introducing nine gamification heuristics based on self-determination theory. In *Serious Games and edutainment applications* (pp. 485-509). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51645-5_22
77. Van-Roy, R. y Zaman, B. (2019). Unravelling the ambivalent motivational power of gamification: A basic psychological needs perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.04.009>
78. Vázquez Ramos, F. J. (2020). Una propuesta para gamificar paso a paso sin olvidar el currículum: modelo Edu-Game. *Retos*, 39, 811-819. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.76808>
79. Viladrich, C., Angulo-Brunet, A. y Doval, E. (2017). A journey around alpha and omega to estimate internal consistency reliability. *Annals of Psychology*, 33(3), 755–782. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.268401>
80. Yildirim, I. (2017). The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons. *The Internet and Higher Education*, 33, 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.02.002>
81. Zach, S., Inglis, V., Fox, O., Berger, I. y Stahl, A. (2015). The effect of physical activity on spatial perception and attention in early childhood. *Cognitive Development*, 36, 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2015.08.003>

Número de citas totales / Total references: 81 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 3 (3,70%)