

EFECTO DE LA GAMIFICACIÓN "LA AVENTURA DE ANDALUZO" SOBRE LA MOTIVACIÓN, INTENCIÓN DE SER FÍSICAMENTE ACTIVO Y ACTIVIDAD FÍSICA SEMANAL DE ESCOLARES

EFFECT OF THE GAMIFICATION "THE ANDALUZO'S ADVENTURE" ON SCHOOLCHILDREN'S MOTIVATION, INTENTION TO BE PHYSICALLY ACTIVE, AND WEEKLY PHYSICAL ACTIVITY

Juan Antonio Berdones-Sola¹, Daniel Mayorga-Vega², Jesús Viciano¹, Santiago Guijarro-Romero³

¹ Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, Granada, España

² Departamento de Didáctica de las Lenguas, las Artes y el Deporte, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Málaga, Málaga, España

³ Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

Autor para la correspondencia:

Daniel Mayorga-Vega, dmayorgavega@uma.es

Título Abreviado:

"La Aventura de Andaluzo" y los Mediadores Psicológicos de los Escolares

Cómo citar el artículo:

Berdones-Sola, J. A., Mayorga-Vega, D., Viciano, J., & Guijarro-Romero, S. (2025). Efecto de la gamificación "La aventura de andaluzo" sobre la motivación, intención de ser físicamente activo y actividad física semanal de escolares. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 20(65), 2418. <https://doi.org/10.12800/ccd.v20i65.2418>

Recibido: 28 enero 2025 / Aceptado: 22 mayo 2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-compartirlgual 4.0 Internacional.

Resumen

El objetivo fue examinar los efectos de una unidad de programación (UP) intermitente gamificada basada en estrategias de modificación del comportamiento en escolares de Educación Primaria sobre la motivación hacia la Educación Física, intención de ser físicamente activo y niveles de actividad física (AF) semanal. Doce clases con un total de 203 escolares de 4-6º curso de Educación Primaria (40.9% mujeres; 9-12 años) se asignaron aleatoriamente al grupo gamificado ($n = 121$) y control ($n = 82$). El grupo gamificado realizó una UP intermitente gamificada de cinco semanas (tres sesiones/semana) durante los primeros 15 minutos de cada sesión. Se aplicaron también estrategias de modificación del comportamiento como pulseras de AF, recordatorios de AF, diarios, asesoramiento educativo y establecimiento de objetivos. Antes y después de la intervención las variables dependientes se evaluaron mediante cuestionarios validados. Los resultados mostraron que los escolares del grupo gamificado mejoraron de manera estadísticamente significativa la motivación identificada y autónoma hacia la Educación Física y la AF durante el recreo ($p < .05$, $r = 0.15-0.18$). Una UP intermitente gamificada basada en el uso de estrategias de modificación del comportamiento parece ser efectiva para mejorar la motivación autónoma e identificada, así como la AF durante el recreo.

Palabras clave: Educación Primaria, intervención innovadora, motivación, Educación Física, intención.

Abstract

The objective was to examine the effects of a gamified intermittent programming unit (PU) based on behavior modification strategies on Primary Education students' motivation towards Physical Education, intention to be physically active, and weekly physical activity (PA) levels. Twelve classes, comprising a total of 203 students from 4th to 6th grade in Primary Education (40.9% female; 9-12 years old), were randomly assigned to the gamified group ($n = 121$) and the control group ($n = 82$). The gamified group completed a five-week gamified intermittent PU (three sessions/week) during the first 15 minutes of each session. Behavior modification strategies were also applied, including PA wristbands, PA reminders, diaries, educational counseling, and goal setting. Before and after the intervention, dependent variables were assessed using validated questionnaires. The results showed that students in the gamified group significantly improved their identified and autonomous motivation towards Physical Education and PA during recess ($p < .05$, $r = 0.15-0.18$). A gamified intermittent PU based on behavior modification strategies appears to be effective in enhancing autonomous and identified motivation as well as PA during recess.

Keywords: Primary Education, innovative intervention, motivation, Physical Education, intention.

Introducción

La práctica regular de actividad física (AF) se reconoce como uno de los elementos más importantes para mejorar la salud física, mental y social de los niños, así como su bienestar (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE/ Organización Mundial de la Salud, OMS, 2023). La OMS recomienda que los niños realicen al menos 60 minutos al día de AF de intensidad moderada-vigorosa a lo largo de la semana (OMS, 2020). Sin embargo, a nivel mundial, ocho de cada 10 escolares son físicamente inactivos (Guthold et al., 2020). Asimismo, los datos de estudios longitudinales indican que se produce una disminución de la AF de intensidad moderada-vigorosa a partir de los seis años en las niñas y de los nueve en los niños (Farooq et al., 2020). Por tanto, se considera fundamental realizar intervenciones para fomentar niveles saludables de AF de intensidad moderada-vigorosa antes de la adolescencia a través de diferentes contextos como el educativo (OECD/ OMS, 2023).

La Educación Física (EF) se erige como un contexto ideal para promover un nivel saludable de AF (Association for Physical Education, 2020). Una de las competencias del currículum de la EF de la mayoría de los sistemas educativos a nivel mundial, es la promoción de hábitos saludables de AF (Association for Physical Education, 2020; SHAPE America, 2024). Sin embargo, se han detectado problemas que afectan directamente a la planificación de la asignatura tales como el reducido tiempo curricular disponible para abordar la elevada cantidad de objetivos y competencias a desarrollar establecidos en el currículum educativo (Casado-Robles et al., 2019). Una posible solución podría ser promover la práctica regular de AF por medio de las unidades de programación intermitentes propuestas por Viciano y Mayorga-Vega (2016). La estructura de este modelo innovador de unidad de programación consiste en dividir la sesión de EF en dos (o más) partes, trabajando objetivos curriculares concretos durante franjas temporales de cada sesión (por ejemplo, los primeros 15 minutos), durante varias sesiones, dedicando la segunda parte de la sesión a trabajar un objetivo diferente (Viciano & Mayorga-Vega, 2016). Considerando que producir cambios de comportamiento relacionados con la salud en los escolares (por ejemplo, generar hábitos saludables de AF) es un proceso que requiere tiempo (Neil-Sztramko et al., 2021), la aplicación de una unidad de programación intermitente proporciona una gestión más eficiente del tiempo de aprendizaje en comparación con destinar toda la sesión durante un período intensivo. En este sentido, promover este cambio de comportamiento de forma progresiva fuera del ámbito de la EF y a lo largo de un período extendido podría ser más efectivo que concentrar el tiempo asignado en alcanzar este objetivo en solo unas pocas semanas. Por ejemplo, en una unidad de programación intermitente se podría trabajar en un objetivo durante los primeros 15 minutos de la sesión, y en el resto abordarse otra unidad de programación con un objetivo diferente. Estas unidades de programación intermitentes han demostrado su efectividad para desarrollar diferentes objetivos curriculares como, por ejemplo, mejorar la capacidad cardiorrespiratoria (Guijarro-Romero et al., 2020a) o la educación postural (Sainz de Baranda et al., 2010).

Para conocer la efectividad de estas intervenciones en el contexto de la EF, la Teoría de la Autodeterminación puede servir como marco para entender el comportamiento del alumnado (Ryan & Deci, 2020). La Teoría de la Autodeterminación clasifica los diferentes tipos de regulaciones que llevan a un determinado comportamiento en un continuo que abarca tres categorías organizadas de menor a mayor nivel de autodeterminación: motivación autónoma, motivación controlada y desmotivación (Ryan & Deci, 2020). La motivación autónoma abarca la regulación integrada, donde las acciones concuerdan con el sentido del yo, la regulación identificada, que implica actuar en coherencia con los valores personales, y la motivación intrínseca, donde las acciones se realizan por el placer que suponen; la motivación controlada incluye la regulación externa, donde las acciones se realizan para obtener recompensas o evitar castigos, y la regulación introyectada, en la que se llevan a cabo acciones para sentirse bien y evitar emociones negativas como la culpa; y la desmotivación que representa la carencia de interés y de motivación. En su revisión sistemática y metaanálisis, Kelso et al. (2020) señalaron que la EF parece ser un contexto ideal para conseguir resultados motivacionales positivos, como, por ejemplo, mejoras en motivación intrínseca de los escolares.

Junto con la motivación, la intención es uno de los principales mediadores de la conducta activa (Viciano et al., 2019). De acuerdo con la Teoría del Comportamiento Planificado, la intención es considerada como el antecedente más cercano para desencadenar un comportamiento (Ajzen, 2011; McEachan et al., 2011). Estudios previos han demostrado que niveles de motivación autodeterminados en EF se relacionan con la intención de ser físicamente activo (Fernández-Espínola et al., 2021; Fierro-Suero et al., 2023; Viciano et al., 2019). Además, en particular la motivación intrínseca, la cual está centrada en el logro de metas y desafíos en la AF y en la experimentación de sensaciones agradables y estimulantes relacionadas con la propia actividad, se identifica como el factor que más influye en la intención de seguir siendo físicamente activos (Hein

et al., 2004). De acuerdo con lo mencionado previamente, han surgido nuevos enfoques pedagógicos con el objetivo de mejorar la motivación de los escolares y que se mantengan más activos dentro y fuera del horario escolar (Arufe-Giráldez et al., 2022; Mazeas et al., 2022). Actualmente, la gamificación es una metodología que está provocando mayores niveles de motivación y aprendizaje en el ámbito educativo (Fernandez-Rio et al., 2020; Quintas et al., 2020). La gamificación se define como el uso de elementos del juego en contextos no lúdicos (Deterding et al., 2011). Los elementos del juego se dividen en tres categorías (Werbach & Hunter, 2015): a) dinámica, considerada como el conjunto de los aspectos generales sobre los que se sostiene la gamificación, como la narrativa, la emoción y las relaciones, progresión, restricciones y la autonomía; b) la mecánica, considerada como los procesos que ayudan al progreso de la gamificación, como la competición, cooperación, retroalimentación, logros y recompensas, y c) los componentes, considerados como los aspectos específicos propios de las dinámicas y mecánicas, como los avatares, retos, personalización, logros, desbloqueo de contenido, regalos, tablas de clasificación, niveles y puntos.

Además del empleo de la gamificación, el uso de estrategias de modificación del comportamiento como la automonitorización a través de pulseras de AF, el establecimiento de metas o el asesoramiento educativo, han demostrado ser efectivas para promover la práctica de AF regular entre los escolares (Casado-Robles et al., 2022). Igualmente, la inclusión de un mayor número de estrategias de modificación del comportamiento como diarios y recordatorios parece aumentar el efecto de la intervención en la AF de los escolares (Casado-Robles et al., 2022). En este sentido, el uso combinado de las estrategias de modificación del comportamiento mencionadas y la gamificación como parte de los programas de promoción de la AF podrían promover la motivación hacia la EF, la intención de ser físicamente activo y la práctica de AF si se emplean de forma conjunta (Arufe-Giráldez et al., 2022; Casado-Robles et al., 2022; Mazeas et al., 2022).

A pesar de que el estudio de los efectos de intervenciones gamificadas en EF está recibiendo gran atención (Camacho-Sánchez et al., 2023), en escolares de Educación Primaria la investigación es aún escasa. En la revisión sistemática realizada por Arufe-Giráldez et al. (2022) se muestra como el empleo de la gamificación como estrategia metodológica en las intervenciones en EF parece mejorar la motivación intrínseca de los escolares. Respecto a la intención de ser físicamente activos, no se han encontrado estudios previos que analicen el efecto de intervenciones gamificadas sobre esta variable en el contexto de la EF en escolares de Educación Primaria. Sin embargo, en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, Fernandez-Rio et al. (2022) observaron que tras una intervención gamificada inspirada en la serie manga Dragon Ball Z de nueve semanas (nueve sesiones en total) orientada a trabajar la condición física y la coordinación, los estudiantes mejoraron su intención de ser físicamente activos. En cuanto a la AF, en la revisión sistemática y metaanálisis realizada por Mazeas et al. (2022) la gamificación ha demostrado ser una metodología efectiva para promover la práctica de AF de los escolares desde el contexto de la EF. Sin embargo, de los 16 estudios incluidos en la revisión, solo tres de ellos fueron realizados con escolares de Educación Primaria (Garde et al., 2015, 2016, 2018), por lo que la evidencia previa en este grupo de población es aún reducida. Además, en ninguno de ellos se aplicaron todas las estrategias de modificación del comportamiento previamente mencionadas ni se analizó el efecto de la intervención sobre la motivación o la intención de ser físicamente activo de los escolares. Por tanto, considerando las lagunas en el conocimiento científico previamente resaltadas, parece necesario realizar más investigaciones sobre esta novedosa metodología para comprender mejor cómo funciona en el contexto de la EF con escolares de Educación Primaria. Desafortunadamente, hasta donde sabemos, no se ha encontrado ningún estudio previo en el contexto de la EF que analice el efecto de una unidad de programación intermitente gamificada utilizando múltiples estrategias de modificación del comportamiento (incluyendo pulseras de AF, asesoramiento educativo, diarios, recordatorios de AF y establecimiento de metas) sobre la motivación hacia la EF, la intención de ser físicamente activo y los niveles de AF semanal en escolares de Educación Primaria.

Consecuentemente, el objetivo principal del presente estudio fue examinar los efectos de una unidad de programación intermitente gamificada basada en estrategias de modificación del comportamiento en Educación Primaria sobre la motivación hacia la EF, la intención de ser físicamente activo y los niveles de AF semanal. La hipótesis principal fue que los escolares que realizaron la unidad de programación intermitente gamificada basada en estrategias de modificación del comportamiento mostrarán una mayor motivación hacia la EF, mayor intención de ser físicamente activos y niveles más altos de AF semanal.

Material y Métodos

Diseño del Estudio

El presente estudio se realiza según las directrices de CONSORT para estudios controlados y aleatorizados por grupo (Campbell et al., 2012). El protocolo seguido respeta los estándares de la Declaración de Helsinki (64a AMM, Brasil, octubre de 2013) y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada. El reclutamiento de los participantes fue realizado en junio de 2022 y la intervención se llevó a cabo desde octubre hasta diciembre de 2022. Por razones prácticas y debido a la naturaleza del estudio (es decir, grupos naturales en el ámbito educativo), se empleó un diseño controlado y aleatorizado por grupos naturales (*cluster-randomized controlled trial*) (Guijarro-Romero et al., 2023). Este estudio no fue ciego (no se ocultaron los tratamientos a los escolares ni a los profesores) y de grupos paralelos (estudio con dos tratamientos diferentes), con dos fases de evaluación.

Participantes

En primer lugar, se eligieron por conveniencia dos colegios públicos de la provincia de Granada (Granada, España). Se contactaron e informaron a los directores y profesores de EF sobre el estudio solicitando su permiso para realizarlo. Después de obtener la aprobación, se invitó a participar a los 273 escolares (39.9% mujeres) de cuarto a sexto curso de Educación Primaria (es decir, de nueve a 12 años). Los escolares y sus tutores legales fueron completamente informados sobre las características del estudio. Además, antes del comienzo del estudio se obtuvo el asentimiento verbal de los escolares y el consentimiento informado por escrito firmado de sus tutores legales. Según los informes del centro educativo, todas las familias de los escolares tenían un nivel socioeconómico medio.

Los criterios de inclusión fueron: a) estar matriculado de cuarto a sexto curso de Educación Primaria de los centros educativos seleccionados (clases en las que se obtuvo permiso de los centros escolares); b) participar en las clases de EF con normalidad; c) estar exento de cualquier problema de salud que dificulte la participación en la AF con normalidad; d) presentar el consentimiento informado correspondiente firmado por sus tutores legales; y e) presentar su propio asentimiento verbal. Los criterios de exclusión fueron: a) no haber realizado correctamente la evaluación de las variables dependientes en las medidas pre-intervención y/o post-intervención según las normas de administración (siendo excluidos solo en aquellas variables incompletas y no del estudio en su totalidad); y b) no tener un porcentaje de asistencia igual o superior al 85% en las sesiones de EF durante el periodo de intervención.

Tamaño de la Muestra

El cálculo del tamaño de la muestra se estimó considerando tanto la distribución normal como no normal de los datos. Asumiendo una distribución normal los parámetros se establecieron de la siguiente manera: nivel de significancia $\alpha = 0.05$; número de participantes por grupo $n = 15$; tamaño del efecto $\delta = 0.50$; coeficiente de correlación intraclase $\rho = .01$ y potencia estadística $(1 - \beta) = .80$ (ensayos aleatorizados por grupos naturales con resultados a nivel de persona, analizados con el software Optimal Design Plus Empirical Evidence Versión 3.01 para Windows). Se estimó un tamaño mínimo final de la muestra de 180 participantes (12 grupos). Asumiendo una distribución no normal, los parámetros se establecieron de la siguiente manera: tamaño del efecto $d = 0.50$; nivel de significación $\alpha = .05$ y potencia estadística $(1 - \beta) = .80$ (pruebas T Wilcoxon-Mann-Whitney -dos grupos- función del software G*Power Versión 3.1.9.4 para Windows). Se estimó un tamaño mínimo final de muestra de 134 participantes.

Aleatorización

La aleatorización se realizó a nivel de centro educativo para evitar la contaminación de tratamientos, utilizando un generador de números aleatorios computarizado. Esto se realizó antes de que se administrara la evaluación pre-intervención por un investigador independiente cegado al objetivo del estudio y siguiendo una proporción 1:1 en el grupo gamificado (GG) o grupo control (GC). Además, de acuerdo con la legislación educativa, antes del inicio del curso escolar, los escolares habían sido asignados aleatoriamente por el centro educativo siguiendo el criterio de que las clases debían tener la misma proporción de varones y mujeres.

Medidas

La evaluación se llevó a cabo durante clases de EF al comienzo y al final del programa de intervención (pre-intervención y post-intervención, respectivamente). Cada evaluación fue realizada durante dos clases de EF por los mismos evaluadores, instrumentos y condiciones. Asimismo, antes de comenzar el estudio se recogieron los datos sociodemográficos (edad, género y curso) de los informes del centro educativo y las medidas antropométricas de los escolares. Además, se registró si los escolares habían tenido experiencias previas con las pulseras de AF (sí/no) y si las usaban actualmente (sí/no). Los escolares cumplieron los cuestionarios en una clase ordinaria en condiciones de silencio. El investigador ofreció una explicación completa sobre cómo rellenar correctamente el cuestionario al inicio de las sesiones de evaluación. Se solicitó a los escolares la máxima sinceridad y se garantizó la confidencialidad de los datos obtenidos. Aunque en la parte superior se imprimieron las instrucciones sobre cómo responder de forma adecuada los cuestionarios, el investigador estuvo presente durante todas las sesiones de evaluación para aclarar cualquier duda que pudiera surgir. A continuación, se detalla el procedimiento de medición seguido con cada variable.

Antropometría

La masa corporal (kg) y la altura (cm) de los escolares se midieron siguiendo los Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica (Stewart et al., 2011). A continuación, se calculó el índice de masa corporal como masa corporal dividida por la altura corporal al cuadrado (kg/m^2). Finalmente, el estado del peso corporal de los escolares se clasificó según los umbrales del índice de masa corporal ajustados por género y edad como sobrepeso/obesidad o sin sobrepeso/obesidad (Cole et al., 2000). Las puntuaciones del índice de masa corporal y del estado de peso corporal han mostrado una alta validez entre los escolares (Cole et al., 2000).

Motivación Hacia la Educación Física

La motivación de los escolares hacia la EF se evaluó mediante el Cuestionario de Motivación en EF en Educación Primaria (CMEF-EP; Leo et al., 2016). Este cuestionario está compuesto por un total de 20 ítems que aparecen precedidos de la frase "Yo participo en las clases de EF..." analizando cinco factores de la motivación con cuatro ítems cada uno: motivación intrínseca (por ejemplo, "porque la EF es divertida"); regulación identificada (por ejemplo, "porque esta asignatura me aporta conocimientos y habilidades que considero importantes"); regulación introyectada (por ejemplo, "porque lo veo necesario para sentirme bien conmigo mismo"); regulación externa (por ejemplo, "para demostrar al profesor/a y compañeros/as mi interés por la asignatura"); y desmotivación (por ejemplo, "pero realmente siento que estoy perdiendo mi tiempo con esta asignatura"). De acuerdo con estudios previos (Guijarro-Romero et al., 2023), para adaptar la escala del cuestionario a las calificaciones de los escolares españoles se utilizó una escala Likert de 10 puntos, desde 1 ("Totalmente en desacuerdo") al 10 ("Totalmente de acuerdo"). Posteriormente, la motivación autónoma (es decir, promediando la motivación intrínseca y la regulación identificada) y controlada (es decir, promediando la regulación introyectada y externa) fueron también calculadas (Chemolli & Gagné, 2014). La versión española del CMEF-EP ha demostrado tener unas propiedades psicométricas adecuadas en escolares de Educación Primaria (CFI = .92; TLI = .91; GFI = .93; SRMR = .05; RMSEA = .04; alfa de Cronbach = .64-.78) (Leo et al., 2016).

Intención de ser Físicamente Activo

La intención de los escolares de ser físicamente activos se evaluó mediante la versión adaptada y validada al contexto español del cuestionario de Medida de la Intencionalidad de ser Físicamente Activo (MIFA; Arias-Estero et al., 2013). Este cuestionario está compuesto por una dimensión de cinco ítems (por ejemplo, "Además de las clases de EF, me gusta practicar deporte"). Se utilizó una escala tipo Likert que va de 1 ("Totalmente en desacuerdo") a 10 ("Totalmente de acuerdo"). La versión española del MIFA ha demostrado tener unas propiedades psicométricas adecuadas en escolares de Educación Primaria (CFI = .93; GFI = .91; RMSEA = .06; alfa de Cronbach = .80) (Arias-Estero et al., 2013).

Actividad Física Semanal

La AF semanal fue autorreportada por los escolares mediante el Cuestionario Pictórico de AF Infantil (C-PAFI; Morera-Castro et al., 2018). Este cuestionario cuenta con una versión para niños y otra para niñas. Está compuesto por siete preguntas cerradas y una escala pictórica de respuestas. Las cinco primeras preguntas reflejan el nivel de AF que el/la niño/a ha

realizado durante los últimos siete días: en la semana (lunes a viernes), los fines de semana, los recreos en la escuela, cuando no se encuentra en la escuela y durante las clases de EF. Cada pregunta tiene cuatro posibles respuestas relacionadas con el nivel de AF: sedentario (1), poco activo (2), activo (3) o muy activo (4) (estos niveles de AF están representados en un dibujo sin gestos faciales a modo de escala en cada pregunta). Por ejemplo, "Durante el último fin de semana (sábado y domingo) yo fui...". Además, tiene una pregunta (la sexta), que valora si el/la niño/a pertenece o no a un equipo deportivo o grupo de danza/baile (AF extracurricular organizada), así como la frecuencia que practica dicha actividad por semana y la duración por sesión; y la séptima que identifica el medio de transporte para el desplazamiento al centro escolar (activo: caminando, en bicicleta u otros; y no activo: coche, autobús u otros). La versión española del C-PAFI ha demostrado una correlación estadísticamente significativa con la AF evaluada mediante el cuestionario de AF para niños (PAQ-C) en escolares de Educación Primaria ($r = .59, p < .001$) (Morera-Castro et al., 2018).

Intervención

Ambos grupos realizaron una unidad de programación durante cinco semanas (un total de 15 sesiones, tres sesiones a la semana de 50 minutos de duración). Específicamente, el GG realizó una unidad de programación intermitente gamificada (Viciano & Mayorga-Vega, 2016; Blázquez & Flores, 2024) utilizando solo los primeros 15 minutos de la sesión. El resto del tiempo de las sesiones se dedicó al aprendizaje de baloncesto y fútbol. La gamificación se denominó "La aventura de Andalucía", donde la narrativa se basó en un personaje con la forma de la Comunidad Autónoma de Andalucía llamado "Andaluzo". Durante la primera semana se presentó la aventura y los retos que debían superarse en cada nivel. El alumnado creó sus avatares por equipos. Seguidamente, aprendieron el funcionamiento de las pulseras de AF y se les entregó el "pasaporte de Andalucía", donde se les iba sellando el cumplimiento de los retos de pasos individuales semanalmente. Desde la segunda a la quinta semana del programa los escolares debían recorrer las ocho provincias de Andalucía superando ocho niveles (dos por semana), para lo que se establecieron cuatro retos de pasos progresivos tanto individuales como por equipos: nivel uno, de Granada (punto de partida) a Jaén pasando por Almería (9.000 pasos); nivel dos, de Jaén a Córdoba pasando por Sevilla (10.000 pasos); nivel tres, de Córdoba a Cádiz pasando por Huelva (11.000 pasos); y nivel cuatro, de Huelva a Granada pasando por Málaga (llegada) (12.000 pasos). Por tanto, debían lograr un mínimo de pasos diarios a la semana a nivel individual y por equipos. A nivel de equipo, los pasos se obtenían del cálculo de las medias de cada uno de los miembros del equipo. El grupo avanzaba dos provincias si cumplía el reto de pasos y una si no lo cumplía. Por ejemplo, si alcanzaban el reto de 9.000 pasos avanzaban hasta Jaén, y si no, solo hasta Almería. Además, si cumplían los retos, se desbloqueaban historias y juegos sobre la provincia a la que habían llegado, los cuales practicaban durante el tiempo restante de una de las sesiones de EF, trabajando así la cultura andaluza. El cumplimiento de los retos de pasos se supervisó a través de las pulseras Garmin Vivofit JR que los escolares llevaron puestas todo el día durante todo el periodo de la intervención. Durante los primeros 15 minutos de las sesiones, la información registrada por las pulseras era analizada para facilitar *feedback* a los escolares sobre sus hábitos diarios de práctica de AF.

Además, desde la semana dos a la cinco, se proporcionó asesoramiento educativo que incluía información sobre diferentes temas como recomendaciones sobre AF, beneficios de su práctica habitual o los diferentes tipos de actividad según su intensidad para cumplir con las directrices de la OMS (pirámide de AF). Igualmente, se ofrecieron propuestas para superar las barreras que dificultan la práctica de AF, opciones de práctica saludables para el recreo y el tiempo libre, videos y noticias sensibilizadoras sobre la importancia de la práctica regular de AF, y un documento guía denominado "los 10 mandamientos de la salud" orientado a fomentar un estilo de vida activo.

El GC realizó una unidad de programación tradicional de fútbol y baloncesto. Sin embargo, este grupo no recibió ninguna estrategia de modificación del comportamiento desarrollada en el GG.

Análisis Estadístico

Se calcularon los estadísticos descriptivos para las características generales de los participantes (media y desviación estándar o porcentaje) y las variables dependientes (mediana y rango intercuartil o porcentaje). En primer lugar, se verificaron los supuestos de las pruebas estadísticas (por ejemplo, histogramas y diagramas Q-Q de normalidad). Luego, como análisis exploratorios, se realizaron análisis de varianza de un factor (ANOVA) para variables continuas y la prueba de chi-cuadrado para variables categóricas, con el fin de examinar posibles diferencias en las características generales entre los dos grupos. La consistencia interna de las variables dependientes medidas en el presente estudio se evaluó

con el alfa de Cronbach. Posteriormente, dado que los datos de las variables dependientes no seguían una distribución normal, se examinó el efecto de la unidad de programación intermitente gamificada sobre las puntuaciones en las variables dependientes (cambio post-intervención – pre-intervención) de los escolares utilizando la prueba U de Mann-Whitney. Finalmente, se utilizó la prueba exacta de McNemar para examinar el efecto del programa en la proporción de escolares que se desplazaban activamente a la escuela. Los tamaños del efecto se estimaron utilizando el r de Rosenthal para las variables continuas y la V de Cramer para las variables dicotómicas. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS versión 25.0 para Windows (IBM® SPSS® Statistics). El nivel de significación estadística se estableció en $p < .05$.

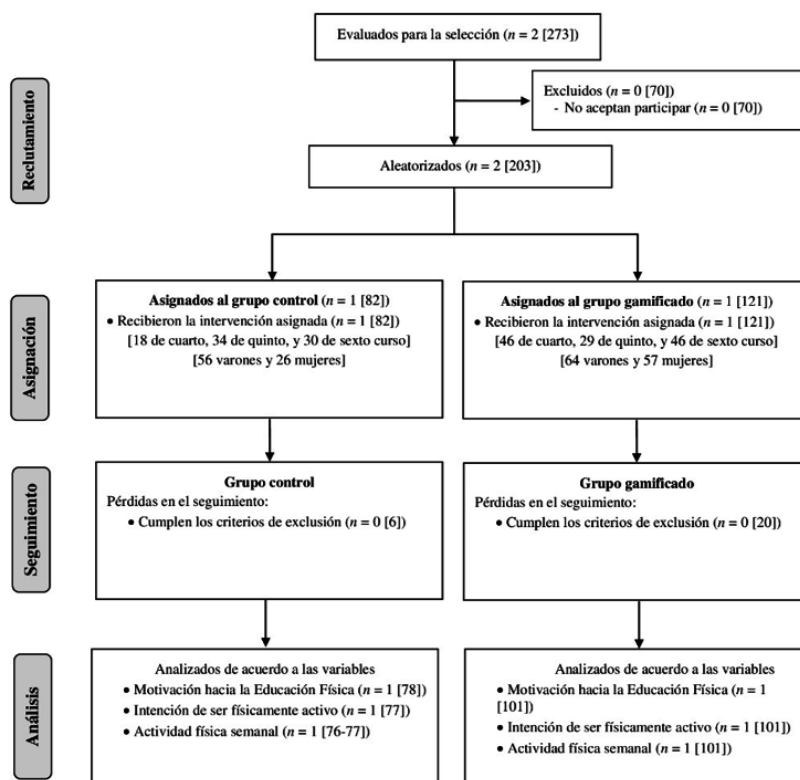
Resultados

Muestra Final y Características Generales

Un total de 203 escolares (40.9% mujeres) aceptaron participar y cumplieron con los criterios de inclusión de entre los 273 escolares que fueron invitados a participar en el presente estudio. Sin embargo, solo 182 escolares (39.0% mujeres) cumplieron satisfactoriamente con los criterios de exclusión. Un total de 76-78 participantes del GC y 101 participantes del GG presentaron datos completos para las variables dependientes (Figura 1).

Figura 1

Diagrama de Flujo de los Participantes Incluidos en el Presente Estudio. Todos los Números Corresponden a Centros Escolares [Alumnos]



La Tabla 1 muestra las características generales de los participantes incluidos. Los resultados del ANOVA de un factor y de la prueba de chi-cuadrado no mostraron diferencias estadísticamente significativas en términos de características generales entre los dos grupos ($p > .05$), salvo para el curso y el género ($p < .05$). Respecto al porcentaje de asistencia, los participantes del GG incluidos obtuvieron un promedio del 96.1% (14.4 sesiones). En la muestra del presente estudio, la consistencia interna de todas las variables dependientes fue igual o superior a .70 (de .70 a .79), excepto para la motivación intrínseca (.65) y la motivación introyectada hacia la EF (.53).

Tabla 1

Características Generales de los Participantes

	Total (n = 182)	Control (n = 80)	Gamificado (n = 102)	F/χ ²	p ^a
Edad (años) ^p	10.1 (0.9)	10.3 (0.8)	10.0 (0.9)	-	-
Género (mujeres/ varones) ^c	39.0/61.0	30.0/70.0	46.1/53.9	4.872	.027
Curso (4º/5º/6º) ^c	31.9/31.3/36.8	21.3/42.5/36.3	40.2/22.5/37.3	10.761	.005
Masa corporal (kg) ^b	39.4 (10.9)	40.3 (11.7)	38.7 (10.1)	1.007	.317
Estatura (cm) ^b	144.0 (9.0)	144.5 (8.9)	143.7 (9.2)	0.427	.514
Índice de masa corporal (kg/m ²) ^b	18.7 (3.5)	19.0 (3.7)	18.5 (3.2)	0.896	.345
Sobrepeso obesidad (no/sí) ^c	70.3/29.7	71.3/28.7	69.6/30.4	0.058	.810
Experiencia previa con pulseras de actividad física (no/ sí) ^c	34.1/65.9	31.2/68.8	36.3/63.7	0.504	.578
Uso actual de pulseras de actividad física (no/ sí) ^c	66.5/33.5	68.8/31.2	64.7/35.3	0.329	.566
Actividad física extraescolar organizada (no/ sí) ^{c,d}	22.8/77.2	17.7/82.3	26.7/76.3	2.046	.153
Actividad física semanal (1-4) ^{b,d}	3.2 (0.5)	3.3 (0.4)	3.2 (0.5)	1.726	.191

Nota. ^a Nivel de significación del análisis de la varianza de un factor para variables continuas y la prueba de chi-cuadrado para variables categóricas; Los datos se presentan como media (desviación estándar) para las variables continuas^b y como porcentaje para variables categóricas^c; ^d Puntuaciones iniciales (preintervención).

Efecto de la Unidad de Programación Intermitente Gamificada

Los resultados de la prueba U de Mann-Whitney mostraron que los escolares del GG mejoraron de manera estadísticamente significativa sus puntuaciones en la motivación identificada y autónoma hacia la EF y la AF durante el recreo escolar en comparación con los escolares del GC ($p < .05$, $r = 0.15-0.18$). Además, los resultados mostraron que los escolares del GC redujeron de manera estadísticamente significativa sus puntuaciones en AF semanal en comparación con los del GG ($p < .05$, $r = 0.15$). Para el resto de las variables dependientes examinadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$) (Tabla 2). Además, los resultados de la prueba exacta de McNemar mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la proporción de escolares que se desplazaban activamente a la escuela antes y después de la intervención, tanto para el GC (desde 71.6% a 66.2%, $p = .125$, Cramer's $V = .881$) como para el GG (desde 42.1% a 49.5%, $p = .092$, Cramer's $V = .734$).

Tabla 2

Efecto de la Unidad de Programación Intermitente en las Puntuaciones de las Variables Dependientes

	Pre-intervención		Post-intervención		Cambio		Prueba U de Mann-Whitney		Tamaño del efecto
	Me (RI)		Me (RI)		Me (RI)		Z	p	r
	Control	Gamificado	Control	Gamificado	Control	Gamificado			
Motivación intrínseca hacia la EF	9.5 (1.3)	9.3 (1.4)	9.5 (1.5)	9.3 (1.3)	0.0 (1.0)	0.0 (1.4)	0.508	.612	0.04
Regulación identificada	8.8 (1.6)	8.3 (1.9)	8.8 (1.8)	8.8 (1.7)	0.0 (1.1)	0.3 (1.6)	2.382	.017	0.18
Regulación introyectada	5.0 (5.1)	5.5 (3.0)	4.5 (4.6)	5.0 (5.0)	0.0 (3.6)	0.0 (3.4)	0.023	.981	0.00
Regulación externa	4.6 (4.8)	5.5 (3.9)	6.3 (5.4)	6.0 (4.3)	0.6 (2.8)	0.5 (3.0)	1.631	.103	0.12
Desmotivación	1.0 (1.3)	1.3 (1.8)	1.0 (1.6)	1.5 (1.8)	0.0 (0.5)	0.0 (1.6)	0.188	.851	0.01
Motivación autónoma hacia la EF	9.0 (1.4)	8.6 (1.4)	9.0 (1.4)	8.9 (1.3)	0.0 (1.1)	0.4 (1.3)	2.178	.029	0.16
Motivación controlada hacia la EF	5.5 (3.4)	5.3 (2.8)	5.1 (3.8)	5.6 (3.3)	0.6 (2.4)	0.1 (2.7)	1.225	.221	0.09
Intención de ser físicamente activo	9.2 (1.9)	8.8 (1.8)	9.2 (1.8)	9.0 (1.6)	0.2 (1.0)	0.2 (1.0)	1.050	.294	0.08
AF semanal	3.4 (0.6)	3.3 (0.8)	3.2 (0.9)	3.2 (0.6)	-0.2 (0.4)	0.0 (0.6)	1.972	.049	0.15
AF en los días de semana (lunes a viernes)	3.0 (1.0)	3.5 (1.0)	3.0 (1.0)	3.0 (1.0)	0.0 (1.0)	0.0 (1.0)	0.059	.953	0.00
AF en los días de fin de semana	3.0 (1.0)	3.0 (1.0)	3.0 (2.0)	3.0 (1.0)	0.0 (1.0)	0.0 (1.0)	1.148	.251	0.09
AF durante el recreo	4.0 (1.0)	3.0 (1.0)	3.0 (1.0)	4.0 (1.0)	0.0 (1.0)	0.0 (1.0)	2.010	.044	0.15
AF después de la escuela	3.0 (2.0)	3.0 (2.0)	2.0 (1.0)	3.0 (1.0)	0.0 (1.0)	0.0 (1.0)	1.019	.308	0.08
AF en EF	4.0 (0.0)	4.0 (0.0)	4.0 (0.0)	4.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (1.0)	0.350	.726	0.03

Nota. Me = Mediana; RI = Rango intercuartílico; EF = Educación Física; AF = Actividad física. Control: $n = 78$ para las variables motivación intrínseca hacia la Educación Física, regulaciones identificada, introyectada y externa, desmotivación, motivación autónoma y controlada hacia la Educación Física; $n = 77$ para las variables intención de ser físicamente activo, actividad física semanal, actividad física en los días de semana (lunes a viernes), actividad física en los días de fin de semana, actividad física durante el recreo y actividad física en Educación Física; $n = 76$ para la variable actividad física después de la escuela. Gamificado, $n = 101$.

Discusión

El objetivo del estudio fue examinar los efectos de una unidad de programación intermitente gamificada basada en estrategias de modificación del comportamiento en escolares de Educación Primaria sobre la motivación hacia la EF, la intención de ser físicamente activo y los niveles de AF semanal. Los resultados del estudio mostraron que hubo una mejora en la motivación identificada y autónoma y en la AF durante los recreos en los escolares del GG. Además, los escolares del GC redujeron su AF semanal después de la intervención en comparación con los del GG, mostrándose un efecto positivo sobre esta variable.

Respecto a la motivación, el empleo de la gamificación en EF parece aumentar la motivación hacia los contenidos de la asignatura (Arufe-Giráldez et al., 2022), y en nuestro caso la intervención gamificada podría haber causado que los escolares encontrasen las clases de EF más atractivas y consecuentemente más motivantes. Esto podría explicarse porque la motivación autónoma, como forma de regulación conductual, se relaciona con un locus de causalidad interno y, por tanto, con la realización de actividades simplemente por la satisfacción que supone la propia actividad (Vansteenkiste et al., 2010). Igualmente, el asesoramiento educativo proporcionado a los escolares durante las clases, tal y como se concluye en la revisión sistemática y metaanálisis de Casado-Robles et al. (2022), podría haber resultado efectivo para que estos comprendieran el valor práctico de la AF, permitiéndoles ver esta unidad de programación no solo relevante en el contexto escolar, sino también en su vida futura, fuera de la escuela. Además, la asignación de recompensas presentadas de forma no controladora (sin tablas de clasificación que comparen excesivamente a los escolares) tal y como mostraron Arufe-Giráldez et al. (2022), podría haber reforzar la motivación autónoma de los escolares al premiar su esfuerzo sin generar una presión externa. Desafortunadamente, hasta donde sabemos, ningún estudio previo en el contexto de la EF ha analizado el efecto de una unidad de programación intermitente gamificada utilizando múltiples estrategias de modificación del comportamiento sobre la motivación hacia la EF de los escolares. Los estudios con unidades de programación tradicionales que han analizado el efecto de intervenciones gamificadas en el contexto de la EF sobre la motivación de escolares de Educación Primaria son escasos, tres concretamente (Fernandez-Rio et al., 2020; Quintas et al., 2020; Sotos-Martínez et al., 2023).

Los hallazgos del presente estudio coinciden con los de Sotos-Martínez et al. (2023), quienes observaron un aumento en la motivación intrínseca hacia la EF tras una propuesta gamificada basada en el uso de la aplicación tecnológica "ClassDojo" durante el desarrollo de las sesiones, centrada en la personalización de avatares y en un sistema de puntos positivos y negativos que iban modificando la apariencia de los avatares. Un aspecto clave sobre la similitud de resultados que podría explicar el aumento de la motivación autónoma en el presente estudio es el *feedback* positivo e inmediato basado en información sobre la competencia (Badami et al., 2011; Woolley & Fishbach, 2018), y a la motivación identificada el uso de avatares en la narrativa (Birk et al., 2016). Por su parte, Fernandez-Rio et al. (2020) también obtuvieron una mejora en la motivación intrínseca mediante una gamificación basada en el universo "Marvel". Sin embargo, pese a que su intervención se basó principalmente en saberes como la cohesión de grupo, hábitos saludables, imagen corporal, condición física y habilidades motrices, el logro de objetivos incrementales de aprendizaje y el desarrollo de tareas ajustadas al nivel de los escolares podrían haber contribuido a la percepción de competencia, un factor clave en la Teoría de la Autodeterminación (Ryan & Deci, 2020). En nuestro caso se realizó con el avance en los retos de pasos progresivos a través de las provincias de Andalucía.

Por el contrario, en el estudio de Quintas et al. (2020), en el que usaron exergames como "Just Dance Now", basados en elementos del juego como puntos, clasificaciones y niveles, pero sin una narrativa estructurada que contextualizara la intervención, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la motivación intrínseca hacia la EF de los escolares. Esto podría deberse a que el *feedback* se limitó al desempeño momentáneo, sin un marco narrativo que promoviera una conexión más profunda con la intervención, así como el uso de tableros visibles donde se comparaba de forma individual el resultado de los bailes entre los escolares.

En cuanto a la intención de ser físicamente activo, en el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Estos resultados son opuestos a estudios previos realizados en el contexto de la EF que han aplicado intervenciones gamificadas y que han encontrado incrementos en la intención de ser físicamente activos (Fernandez-Rio et al., 2022). Por ejemplo, en el estudio de Fernandez-Rio et al. (2022) realizado con estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria se observaron mejoras en la intención de ser físicamente activo después de en una intervención gamificada basada en la serie Dragon Ball Z, lo que sugiere que la edad podría ser un factor determinante. Además, junto a la diferencia de edad, en el estudio de Fernandez-Rio et al. (2022) los valores iniciales del grupo experimental sobre la intención de ser físicamente activo fueron considerablemente más bajos en comparación con el GC, lo que podría haber influido en que este grupo lograra con mayor facilidad un incremento en sus valores (Guijarro-Romero et al., 2020b). En cambio, en el presente estudio, tanto el GG como el GC comenzaron con valores muy elevados (8.8 y 9.2 sobre 10, respectivamente). Esto sugiere que los escolares en nuestro estudio ya tenían intención de practicar AF desde el principio, lo que podría haber reducido las posibilidades para generar aumentos significativos adicionales (Owen et al., 2014). En este sentido, es importante destacar que el mantenimiento de una intención de ser físicamente activos basales elevada es un logro importante del presente estudio.

En cuanto a la AF semanal, no se encontraron diferencias en esta variable después de la intervención. A pesar de haber empleado estrategias como la gamificación (Mazeas et al., 2022), el establecimiento de metas, las pulseras de AF y el asesoramiento educativo (Casado-Robles et al., 2022) que han demostrado ser efectivas para mejorar la AF de los escolares en programas de promoción de la AF, no han tenido un efecto en el presente estudio. Una posible explicación podría relacionarse con las condiciones meteorológicas, ya que la medida pre-intervención se realizó en octubre, al comienzo del otoño, y la post-intervención en diciembre, mediados del invierno. Es decir, son periodos del año en la que determinados factores climáticos como las lluvias o las bajas temperaturas pudieron afectar a la práctica de AF de los escolares, especialmente, después de la intervención. En este sentido, la revisión sistemática y metaanálisis de Zheng et al. (2021) concluyó que factores del clima, como la lluvia y las temperaturas frías o la estación, así como la corta duración del día, tienen un impacto significativo en los niveles de AF de los escolares. Este hecho se ve apoyado por la disminución observada en los niveles de AF semanal del GC después de la intervención mientras que el GG los mantuvo mostrando un efecto positivo de la intervención y evitando así la disminución habitual en los niveles de la AF como consecuencia de las bajas temperaturas o la lluvia (Zheng et al., 2021). Estudios previos que han aplicado intervenciones gamificadas para mejorar la AF de los escolares han encontrado resultados opuestos al presente estudio. Por ejemplo, Garde et al. (2015, 2016) encontraron un aumento promedio de 1991 y 2934 pasos diarios, respectivamente, tras la implementación de una intervención basada en el videojuego activo "MobileKids Monster Mannor". Por su parte, Garde et al. (2018) examinaron el efecto de un programa gamificado de dos semanas basado en el uso de un videojuego activo sobre los niveles de AF de los escolares. Estos autores también observaron un aumento significativo de 1758 pasos en la primera semana de la intervención. En cambio, después de la segunda semana y el seguimiento, no encontraron diferencias en los niveles de AF. Este mantenimiento fallido se atribuyó a la desaparición de elementos gamificados (es decir, nuevos niveles a alcanzar), así como a la desaparición del efecto novedad, ya que una vez que los participantes desbloquearon todos los niveles del videojuego activo y recompensas en la primera semana, no había nuevas metas o incentivos para continuar practicando AF. Por tanto, parece ser que la corta duración de las intervenciones de los estudios previos (Garde et al., 2015, 2016, 2018) junto con el efecto novedad (González-Cutre et al., 2021) pudieron ser las causas principales de las diferencias observadas en los niveles de AF.

Respecto a la AF por contextos específicos, se obtuvo una mejora significativa en la AF durante el recreo. Debe tenerse en cuenta que en el programa seguido se sugirieron retos y juegos para realizar en el recreo, y que este periodo temporal se da justo en la jornada escolar, momento en que el alumnado acababa de recibir estas indicaciones. Por tanto, la proximidad temporal y las sugerencias de actividades estructuradas en este periodo pudieron explicar este efecto positivo sobre la AF de los recreos (Casado-Robles et al., 2020). La revisión sistemática y metaanálisis de Parrish et al. (2020) confirmó que intervenciones con propuestas específicas durante los recreos tienen un efecto en el incremento de la AF. Por ejemplo, Coolkens et al. (2018) utilizaron actividades de parkour, previamente practicado en las clases de EF, de forma estructurada en los recreos obteniendo incrementos en los niveles de AF intensidad moderada-vigorosa de los escolares.

En cuanto a la falta de cambio en las variables de AF en el contexto fuera de la escuela, podría atribuirse a la dependencia de los escolares de las decisiones de los familiares para participar en AF fuera del horario escolar, sumado al efecto negativo de las condiciones climatológicas adversas mencionadas previamente (Zheng et al., 2021). Este motivo de la dependencia familiar se resalta como una de las principales barreras para hacer AF en horario extraescolar según las respuestas a las entrevistas realizadas a los escolares de Educación Primaria analizadas en el estudio cualitativo realizado por López-Fernández et al. (2024) en una investigación con pulseras para incrementar la AF.

El presente estudio presenta las siguientes fortalezas. En primer lugar, de lo que conocemos, el presente estudio es el primero en analizar el efecto de una unidad de programación intermitente gamificada basada en estrategias de modificación del comportamiento en escolares de Educación Primaria sobre la motivación hacia la EF, la intención de ser físicamente activo y los niveles de AF semanal. Además, debido a la naturaleza del presente estudio (es decir, centro educativo) y con el objetivo de mantener la validez ecológica, el uso de un diseño controlado y aleatorizado fue más apropiado para el objetivo del estudio (Campbell et al., 2012). Finalmente, la comparación con un GC que no recibió ninguna estrategia de modificación del comportamiento permite comprobar que los efectos obtenidos se deben a la intervención realizada. Sin embargo, el presente estudio también presenta limitaciones que deben ser destacadas. En primer lugar, el uso de una muestra no probabilística y relativamente pequeña ofrece un poder de generalización más bajo. Esto limita la generalización de los resultados obtenidos a la población y el contexto estudiados en particular. En segundo lugar, la falta de una evaluación

de seguimiento impide examinar los efectos a largo plazo de la intervención. Sin embargo, debido a las restricciones de tiempo, materiales y recursos humanos, no se pudo examinar una muestra probabilística más grande, así como realizar una medida de seguimiento. Finalmente, en cuanto a la colaboración de las familias, aunque se les solicitó su autorización al inicio del estudio, no fueron integradas como parte del programa de intervención lo que podría haber afectado en los resultados de AF fuera del contexto escolar. Futuros estudios deberían incluir una muestra probabilística y más grande, lo que proporcionaría una mayor generalización de los resultados obtenidos. Además, sería interesante explorar el efecto de estudios similares aplicando una intervención que incluya a las familias en el proceso (por ejemplo, mediante charlas de beneficios de la propuesta, sugerencias de AF sobre desplazamientos activos, actividades familiares por las tardes y fines de semana, o estrategias para fomentar la AF de sus hijos/as). Igualmente, sería conveniente analizar el efecto de una intervención similar realizada con escolares con bajos niveles de intención de ser físicamente activos para ver si dicho programa tiene un efecto positivo.

Conclusiones

Una unidad de programación intermitente gamificada basada en estrategias de modificación del comportamiento parece ser efectiva para mejorar la motivación autónoma e identificada hacia la EF, así como la AF durante el recreo. Además, tuvo un efecto positivo en el mantenimiento de la AF semanal. Por tanto, los profesores EF deberían tener en cuenta estas características para diseñar unidades de programación en EF orientados a la salud, que promuevan la motivación y la práctica AF, especialmente en entornos donde los escolares tienen un mayor control sobre su participación en AF como los recreos.

Declaración del Comité de Ética

El estudio se realizó siguiendo la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Comité de Ética: Universidad de Granada (código de registro: 169/CEIH/2016, 6 de Junio de 2016).

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Financiación

Esta publicación forma parte del proyecto School-Fit (Referencia: A-SEJ-448-UGR20), financiado por FEDER/Junta de Andalucía-Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.

Contribución de los Autores

Las contribuciones individuales para el presente estudio fueron: Juan Antonio Berdonces-Sola: Conceptualización, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, roles/redacción - borrador original, redacción -revisión y edición. Daniel Mayorga-Vega: Conceptualización, metodología, supervisión, curación de datos, análisis formal, visualización, redacción - revisión y edición. Jesús Viciano: Conceptualización, metodología, adquisición de fondos, visualización, roles/redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. Santiago Guijarro-Romero: Conceptualización, investigación, metodología, supervisión, visualización, roles/redacción - borrador original, redacción -revisión y edición. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la versión publicada del manuscrito.

Declaración de Disponibilidad de Datos

Datos disponibles bajo demanda al autor de correspondencia [dmayorgavega@uma.es].

Agradecimientos

Los autores agradecen sinceramente a todos los niños participantes. Además, los autores agradecen a todos los miembros de los colegios su entusiasmo y colaboración, especialmente a los directores de los colegios y al profesorado de EF. También agradecemos a Aliisa Hatten por la revisión del inglés del manuscrito.

Referencias

- Ajzen, I. (2011). The theory of planned behaviour: Reactions and reflections. *Psychology & Health, 26*(9), 1113–1127. <https://doi.org/10.1080/08870446.2011.613995>
- Association for Physical Education. (2020). *Health position paper*. Association for Physical Education.
- Arias-Estero, J. L., Castejón, F. J., & Yuste, J. L. (2013). Propiedades psicométricas de la escala de intencionalidad de ser físicamente activo en Educación Primaria. *Revista de Educación, 362*, 485–505. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2013-362-239>
- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., & Navarro-Patón, R. (2022). Gamification in physical education: A systematic review. *Education Sciences, 12*(8), 540. <https://doi.org/10.3390/educsci12080540>
- Badami, R., Vaezmousavi, M., Wulf, G., & Namazizadeh, M. (2011). Feedback after good versus poor trials affects intrinsic motivation. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 82*(2), 360–364. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599765>
- Birk, M., Atkins, C., Bowey, J., & Mandryk, R. (2016). Fostering intrinsic motivation through avatar identification in digital games. En J. Kaye, A. Druin, C. Lampe, D. Morris, & J. P. Hourcade (Eds.), *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2982–2995). ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858062>
- Blázquez, D., & Flores, G. (2024). Gamificación Educativa. En D. Blázquez (Ed.), *Métodos de enseñanza en educación física. Enfoques innovadores para la enseñanza de competencias* (5. Ed., pp. 361–390). INDE.
- Camacho-Sánchez, R., Manzano-León, A., Rodríguez-Ferrer, J. M., Serna, J., & Lavega-Burgués, P. (2023). Game-based learning and gamification in physical education: A systematic review. *Education Sciences, 13*(2), 183. <https://doi.org/10.3390/educsci13020183>
- Campbell, M. K., Piaggio, G., Elbourne, D. R., & Altman, D. G. (2012). CONSORT 2010 statement: Extension to cluster randomised trials. *BMJ, 345*, e5661. <https://doi.org/10.1136/bmj.e5661>
- Casado-Robles, C., Guijarro-Romero, S., & Mayorga-Vega, D. (2019). Planificación en Educación Física mediante unidades didácticas innovadoras para incrementar los niveles de actividad física habitual de los escolares. En S. Alonso García, J. M. Romero Rodríguez, C. Rodríguez-Jiménez, & J. M. Sola Reche (Eds.), *Investigación, Innovación Docente y TIC. Nuevos Horizontes Educativos* (pp. 283–296). Dykinson S.L.
- Casado-Robles, C., Mayorga-Vega, D., Guijarro-Romero, S., & Viciano, J. (2020). Sport education-based irregular teaching unit and students' physical activity during school recess. *The Journal of Educational Research, 113*(4), 262–274. <https://doi.org/10.1080/00220671.2020.1806014>
- Casado-Robles, C., Viciano, J., Guijarro-Romero, S., & Mayorga-Vega, D. (2022). Effects of consumer-wearable activity tracker-based programs on objectively measured daily physical activity and sedentary behavior among school-aged children: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open, 8*(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00407-6>
- Chemolli, E., & Gagné, M. (2014). Evidence against the continuum structure underlying motivation measures derived from self-determination theory. *Psychological Assessment, 26*(2), 575–585. <https://doi.org/10.1037/a0036212>
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ, 320*(7244), 1240–1243. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- Coolkens, R., Ward, P., Seghers, J., & Iserbyt, P. (2018). Effects of generalization of engagement in parkour from physical education to recess on physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 89*(4), 429–439. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1521912>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". En A. Lugmayr, H. Franssila, C. Safran, & I. Hammouda (Eds.), *Proceedings of the 15th International academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9–15). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Farooq, A., Martin, A., Janssen, X., Wilson, M. G., Gibson, A. M., Hughes, A., & Reilly, J. J. (2020). Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews, 21*(1), e12953. <https://doi.org/10.1111/obr.12953>
- Fernández-Espínola, C., Jorquera-Jordán, J., Paramio-Pérez, G., & Almagro, B. J. (2021). Necesidades psicológicas, motivación e intención de ser físicamente activo del alumnado de Educación Física. *Journal of Sport and Health Research, 13*(3), 467–480. <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/91224>
- Fernandez-Rio, J., Heras, E. D. L., González, T., Trillo, V., & 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>
- Fernandez-Rio, J., Zumajo-Flores, M., & Flores-Aguilar, G. (2022). Motivation, basic psychological needs and intention to be physically active after a gamified intervention programme. *European Physical Education Review, 28*(2), 432–445. <https://doi.org/10.1177/1356336X211052883>
- Fierro-Suero, S., Castillo, I., Almagro, B. J., & Saénz-López, P. (2023). The role of motivation and emotions in physical education: understanding academic achievement and the intention to be physically active. *Frontiers in Psychology, 14*, 1253043. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253043>
- Garde, A., Chowdhury, M., Rollinson, A. U., Johnson, M., Prescod, P., Chanoine, J. P., Ansermino, J. M., & Dumont, G. A. (2018). A multi-week assessment of a mobile exergame intervention in an elementary school. *Games for Health Journal, 7*(1), 43–50. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0023>
- Garde, A., Umedaly, A., Abulnaga, S. M., Junker, A., Chanoine, J. P., Johnson, M., Ansermino, J. M., & Dumont, G. A. (2016). Evaluation of a novel mobile exergame in a school-based environment. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 19*(3), 186–192. <https://doi.org/10.1089/cyber.2015.0281>

- Garde, A., Umedaly, A., Abulnaga, S. M., Robertson, L., Junker, A., Chanoine, J. P., Ansermino, J. M., & Dumont, G. A. (2015). Assessment of a mobile game ("MobileKids Monster Manor") to promote physical activity among children. *Games for Health Journal*, 4(2), 149–158. <https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0095>
- González-Cutre, D., Jiménez-Loaisa, A., Abós, Á., & Ferriz, R. (2021). Estrategias motivacionales para incluir novedad y variedad en Educación Física. En L. García-González (Ed.), *Cómo motivar en Educación Física. Aplicaciones prácticas para el profesorado desde la evidencia científica* (pp. 99–116). Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- Guijarro-Romero S., Mayorga-Vega, D., Casado-Robles, C., & Viciano, J. (2023). Effect of an activity wristband-based intermittent teaching unit in Physical Education on students' physical activity and its psychological mediators: A cluster-randomized controlled trial. School-fit study. *Frontiers in Psychology*, 14, 1228925. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1228925>
- Guijarro-Romero, S., Mayorga-Vega, D., Casado-Robles, C., & Viciano, J. (2020a). Effect of a physical education-based fitness intermittent teaching unit on high school students' cardiorespiratory fitness: A cluster-randomized controlled trial. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(5), 700–708. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10328-1>
- Guijarro-Romero, S., Mayorga-Vega, D., Casado-Robles, C., & Viciano, J. (2020b). Una unidad didáctica intermitente de acondicionamiento físico solo mejora los niveles de capacidad cardiorrespiratoria de los estudiantes con un perfil no saludable de condición física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 38, 8-15. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73605>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet. Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Hein, V., Mүүr, M., & Koka, A. (2004). Intention to be physically active after school graduation and its relationship to three types of intrinsic motivation. *European Physical Education Review*, 10(1), 5–19. <https://doi.org/10.1177/1356336X04040618>
- Kelso, A., Linder, S., Reimers, A. K., Klug, S. J., Alesi, M., Scifo, L., Borrego, C. C., Monteiro, D., & Demetriou, Y. (2020). Effects of school-based interventions on motivation towards physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 51, 101770. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101770>
- Leo, F. M., García-Fernández, J. M., Sánchez-Oliva, D., Pulido, J. J., & García-Calvo, T. (2016). Validación del cuestionario de motivación en Educación Física en Educación Primaria (CMEF-EP). *Universitas Psychologica*, 15(1), 315-326. <http://dx.doi.org/10.11144/javeriana.upsy15-1.vmppe>
- López-Fernández, I., Mayorga-Vega, D., Guijarro-Romero, S., & Viciano, J. (2024). Opiniones de los participantes en una intervención para el fomento de la actividad física en el contexto escolar: Estudio Fit-Person. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 55, 1053-1062. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.106263>
- Mazeas, A., Duclos, M., Pereira, B., & Chalabaev, A. (2022). Evaluating the effectiveness of gamification on physical activity: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Medical Internet Research*, 24(1), e26779. <https://doi.org/10.2196/26779>
- McEachan, R. R. C., Conner, M., Taylor, N. J., & Lawton, R. J. (2011). Prospective prediction of health-related behaviours with the theory of planned behaviour: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 5(2), 97–144. <https://doi.org/10.1080/17437199.2010.521684>
- Morera-Castro, M., Jiménez-Díaz, J., Araya-Vargas, G., & Herrera-González, E. (2018). Cuestionario pictórico de la actividad física infantil: Diseño y validación. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 55–83. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33127>
- Neil-Sztramko, S. E., Caldwell, H., & Dobbins, M. (2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(9), CD007651. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub3>
- OECD/OMS. (2023). *Step up! Tackling the burden of insufficient physical activity in Europe*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/step-up-tackling-the-burden-of-insufficient-physical-activity-in-europe_500a9601-en.html
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Owen, K., Smith, J., Lubans, D., Ng, J., & Lonsdale, C. (2014). Self-determined motivation and physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 67, 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.07.033>
- Parrish, A. M., Chong, K. H., Moriarty, A. L., Batterham, M., & Ridgers, N. D. (2020). Interventions to change school recess activity levels in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(9), 2145–2173. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01347-z>
- Quintas, A., Bustamante, J. C., Pradas, F., & Castellar, C. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment. *Computers & Education*, 152, 103874. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103874>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sainz de Baranda, M. del P., Rodríguez García, P. L., & Santonja Medina, F. (2010). Efectos sobre la disposición sagital del raquis de un programa de educación postural en educación física de primaria. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 4(102), 16–21. <https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/11/016-021-2.pdf>
- SHAPE America - Society of Health and Physical Educators. (2024). *National Physical Education Standards (4th Edition)*. Human Kinetics.
- Sotos-Martínez, V. J., Tortosa-Martínez, J., Baena-Morales, S., & Ferriz-Valero, A. (2023). Boosting student's motivation through gamification in physical education. *Behavioral Sciences*, 13(2), 165. <https://doi.org/10.3390/bs13020165>

- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & De Ridder, J. (2011). *International standards for anthropometric assessment*. International Society for the Advancement of Kinanthropometry
- Vansteenkiste, M., Niemiec, C. P., & Soenens, B. (2010). The development of the five mini theories of self-determination theory: An historical overview, emerging trends, and future directions. En T. C. Urdan & S. A. Karabenick (Eds.), *The decade ahead: Theoretical perspectives on motivation and achievement. Advances in Motivation and Achievement* (pp. 105–165). Emerald Group Publishing Limited.
- Viciano, J., & Mayorga-Vega, D. (2016). Innovative teaching units applied to physical education: Changing the curriculum management for authentic outcomes. *Kinesiology*, 48(1), 142–152. <https://doi.org/10.26582/k.48.1.1>
- Viciano, J., Mayorga-Vega, D., Martínez-Baena, A., Hagger, M. S., Liukkonen, J., & Yli-Piipari, S. (2019). Effect of self-determined motivation in physical education on objectively measured habitual physical activity: A trans-contextual model. *Kinesiology*, 51(1), 141–149. <https://doi.org/10.26582/k.51.1.15>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, mechanics, and components for the win*. University of Pennsylvania Press.
- Woolley, K., & Fishbach, A. (2018). It's about time: Earlier rewards increase intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 114(6), 877–890. <https://doi.org/10.1037/pspa0000116>
- Zheng, C., Feng, J., Huang, W., & Wong, S. H. S. (2021). Associations between weather conditions and physical activity and sedentary time in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health & Place*, 69, 102546. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102546>