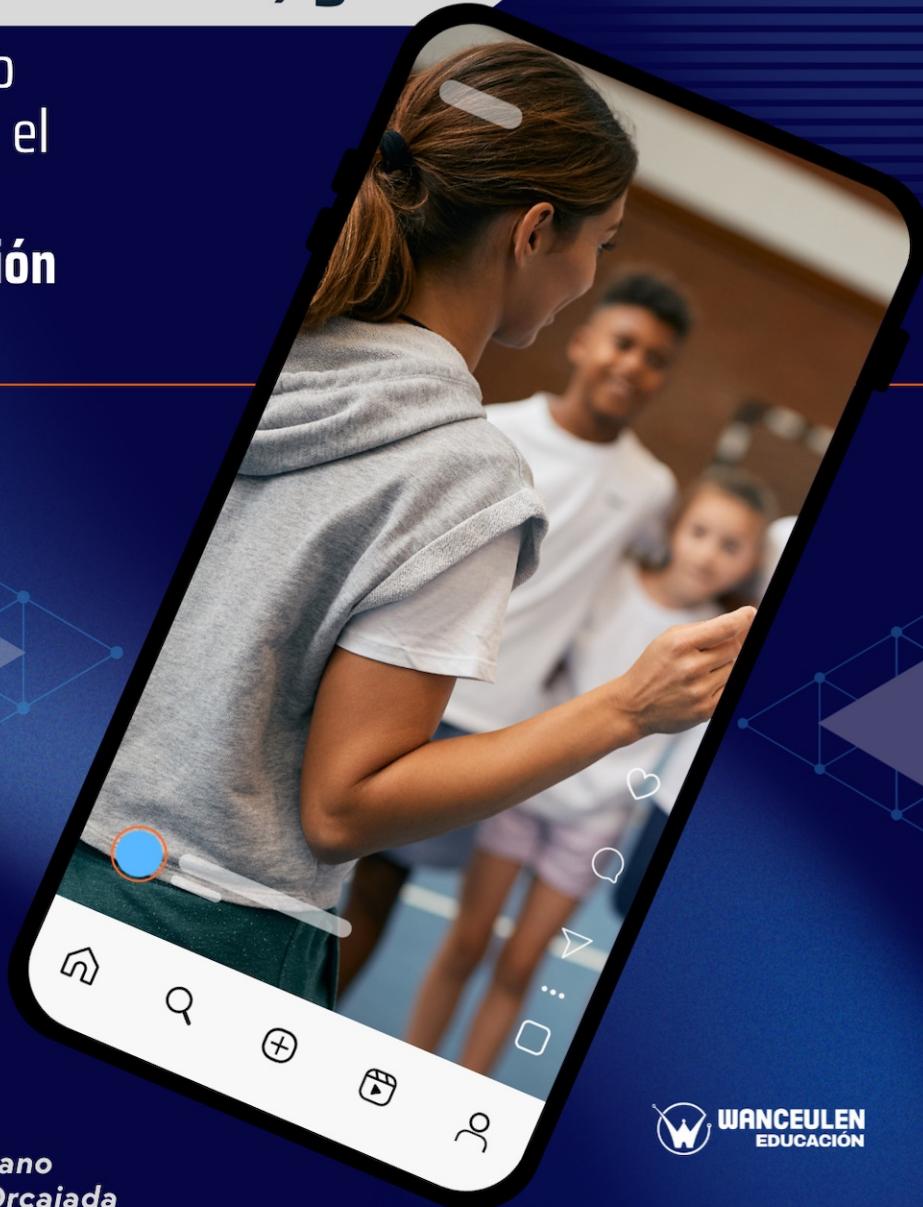


Utilización de las TIC (apps y wearables) y TAC

como recurso
educativo en el
ámbito
de la **Educación
Física**



Editores/as:

Lucía Abenza-Cano
Adrián Mateo-Orcajada
Nerea Gómez-Cuesta
Raquel Vaquero-Cristóbal



Utilización de las TIC (apps y wearables) y TAC

como recurso educativo en el
ámbito de la **Educación Física**

Editores/as:

Lucía Abenza-Cano

Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Máster Universitario en Psicología de la Actividad Física y del Deporte
Profesora de la Facultad de Deporte de la Universidad Católica de Murcia, España

Adrián Mateo-Orcajada

Doctor y Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Máster Universitario en Investigación en Educación Física y Salud
Máster Universitario en Psicología Deportiva
Profesor de la Facultad de Deporte de la Universidad Católica de Murcia, España

Nerea Gómez-Cuesta

Graduada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Máster Universitario en Investigación en Educación Física y Salud

Raquel Vaquero-Cristóbal

Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Máster Universitario en Envejecimiento
Máster Universitario en Rendimiento Deportivo y Salud
Profesora de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, España

El avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como el desarrollo de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje y la comunicación (TAC), han revolucionado el ámbito educativo, incluyendo la Educación Física. En este libro se explora cómo estas tecnologías pueden potenciar la enseñanza y la práctica de la actividad física en contextos escolares y extraescolares.

A lo largo de sus capítulos, el libro aborda el papel de las aplicaciones móviles o las wearables para promover la actividad física, el uso de la gamificación y la ludificación como estrategias motivacionales en el aula. También se analizan la influencia de la integración de las TIC y TAC en la Educación Física y su papel sobre la motivación, sobre la evaluación de la condición física y el aprendizaje autónomo. Además, se presenta el modelo TPACK como un modelo referente para la formación del profesorado en competencia digital, proporcionando recomendaciones prácticas para una implementación efectiva de las tecnologías en el aula. Finalmente, el libro examina tanto las ventajas como los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la Educación Física, destacando estrategias para optimizar su uso y minimizar sus inconvenientes. Por último, se dan herramientas al lector para potenciar la autoevaluación del conocimiento relacionado con la Educación Física a través de las TAC.

Utilización de las TIC (apps y wearables) y TAC

como recurso educativo en el ámbito de la
Educación Física

<https://doi.org/10.59650/ILZN1622>

Editores/as:

Lucía Abenza-Cano
Adrián Mateo-Orcajada
Nerea Gómez-Cuesta
Raquel Vaquero-Cristóbal



©Copyright: Los autores y las autoras

©Copyright: De la presente Edición, Año 2025 WANCEULEN EDITORIAL

Título: Utilización de las TIC (apps y wearables) y TAC como recurso educativo en el ámbito de la Educación Física

Editores/as: Lucía Abenza-Cano, Adrián Mateo-Orcajada, Nerea Gómez-Cuesta,
Raquel Vaquero-Cristóbal

Editorial: WANCEULEN EDITORIAL

Sello Editorial: WANCEULEN EDUCACIÓN

ISBN (Papel): 979-13-87710-62-0

ISBN (Ebook): 979-13-87710-63-7

Depósito Legal: SE 1704-2025

WANCEULEN S.L.

www.wanceuleneditorial.com y www.wanceulen.com

info@wanceuleneditorial.com

Reservados todos los derechos. Queda prohibido reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información y transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado (electrónico, mecánico, fotocopia, impresión, grabación, etc.), sin el permiso de los titulares de los derechos de propiedad intelectual. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Nota de los/las coordinadores/as:

Este libro ha sido sometido a evaluación
por parte de nuestro Consejo Editorial

Proyecto:

Fomento de la actividad física diaria recomendada para la salud en adolescentes mediante Apps móviles, wearables y una TAC gamificada.

Código:

PID2022-140245OA-I00

Financiado por:

Proyectos de Generación de Conocimiento 2022
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades



INVESTIGADORES/AS:

Vaquero Cristóbal, Raquel (IP)
Abenza Cano, Lucía (IP)
Albaladejo Saura, Mario Demófilo
Esparza Ros, Francisco
Gallardo Guerrero, Ana María
González Gálvez, Noelia
López Miñarro, Pedro Ángel
Mateo Orcajada, Adrián
Meroño, Lourdes
Morales Belando, María de la Trinidad
Abelleira Lamela, Tomás
Espeso García, Alejandro
Gómez Cuesta, Nerea

Lucía Abenza-Cano

Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte | Máster Universitario en Psicología de la Actividad Física y del Deporte | Premio Isabel Blanco al Trabajo Apli-cado en Psicología del Deporte más destacado del año | Profesora de la Facultad de De-porte de la Universidad Católica de Murcia, España | Investigadora Principal del Grupo de Investigación Areté, Educación Física, Deporte y Rendimiento | Especialista en a Psicolo-gía y Análisis comportamental en el Deporte | Vicedecana del Grado en Ciencias de la Ac-tividad Física y del Deporte en la Universidad Católica de Murcia

Adrián Mateo-Orcajada

Doctor y Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | Premio Extraordinario Fin de Carrera | Máster Universitario en Investigación en Educación Física y Salud | Máster Universitario en Psicología Deportiva | Experto Universitario en Psicología Deportiva | Ex-perto Universitario en Ejercicio Preventivo Aplicado en Pacientes con Patologías Crónicas | Profesor de la Facultad de Deporte de la Universidad Católica de Murcia, España | Coor-dinador de Enseñanzas Virtuales en la Universidad Católica de Murcia | Editor de la revista científica Cultura, Ciencia y Deporte | Investigador del Grupo de Investigación Educación Física, Deporte y Rendimiento (ARETÉ) | Nivel 3 de la International Society for the Advan-cement of Kinanthropometry (ISAK)

Nerea Gómez-Cuesta

Graduada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | Máster Universitario en Inves-tigación en Educación Física y Salud | Personal Investigador Predoctoral FPU-2023 | Edi-tora de sección técnica de la revista científica Cultura, Ciencia y Deporte | Investigadora del Grupo de Investigación Educación Física, Deporte y Rendimiento (ARETÉ)

Raquel Vaquero-Cristóbal

Doctora y Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte | Premio Extraordina-rio Fin de Carrera | Mención Nacional de Fin de Carrera de Educación Universitaria | Máster Universitario en Envejecimiento | Máster Universitario en Rendimiento Deportivo y Salud | Premio extraordinario fin de Máster | Premio Científica Joven en Ciencias del Deporte 2022 concedido por el Lyceym de Ciencia | Profesora de la Facultad de Ciencias del De-porte de la Universidad de Murcia, España | Investigadora del Grupo de Investigación Mo-vement Sciences and Sport (MS&SPORT) | Especialista en Actividad Física y Salud | Nivel 4 de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) | Vocal del co-mité ejecutivo de la ISAK desde 2018 y Secretaría General de la ISAK | Coordinadora de la Red internacional de investigación “HEALTHY-AGE: Envejecimiento Activo, Ejercicio y Sa-lud” del Consejo Superior de Deportes del Gobierno de España.

ÍNDICE

Capítulo 1. Aplicaciones móviles (TIC y TAC) para la promoción de la actividad física.....	15
Raquel Vaquero-Cristóbal y Ana M ^a Gallardo-Guerrero	
Resumen.....	15
1. Introducción	17
2. Beneficios de las aplicaciones móviles para el fomento de la actividad física	20
3. Aplicaciones más populares para la promoción de la actividad física en población en crecimiento.....	22
3.1. Aplicaciones móviles más populares	24
4. Retos y limitaciones en el uso de aplicaciones móviles para la promoción de la actividad física en población en crecimiento	35
5. Recomendaciones prácticas	38
6. Conclusiones.....	39
7. Referencias bibliográficas	39
 Capítulo 2. Promoción de la actividad física en el ámbito escolar y extraescolar utilizando dispositivos wearables.....	 45
Adrián Mateo-Orcajada y Nerea Gómez-Cuesta	
Resumen.....	45
1. Uso de las wearables para promover la práctica de actividad física entre escolares y adolescentes	47
2. Aplicaciones de las wearables en el ámbito escolar	48
3. Uso de las wearables para la promoción de la actividad física en el ámbito extraescolar	53
4. Desafíos y limitaciones del uso de wearables con escolares y adolescentes ..	59
5. Consideraciones para la promoción de la actividad física en escolares y adolescentes por medio de las wearables	61
6. Conclusiones.....	63
7. Referencias bibliográficas	64

Capítulo 3. Gamificación y ludificación en el aula de Educación Física 69

Noelia González-Gálvez y María T. Morales-Belando

Resumen.....	69
1. Introducción.....	71
2. Fundamentación teórica.....	71
3. Efectos de los programas gamificados aplicados en escolares.....	75
4. Recomendaciones prácticas	83
5. Conclusiones.....	84
6. Referencias bibliográficas	85

Capítulo 4. TIC y TAC como herramientas de motivación en el aula 89

Mario Albaladejo-Saura y Lucía Abenza-Cano

Resumen.....	89
1. Introducción.....	91
2. La era digital y su impacto en la educación.....	94
2.1. La relevancia de las TIC y TAC en el aula moderna.....	96
2.2. Beneficios educativos de las TIC y TAC y desafíos a afrontar	97
3. Las TIC y TAC en el contexto de la Educación Física	101
3.1. Beneficios de las TIC y TAC en Educación Física.....	102
3.2. Estrategias prácticas para la integración de TIC y TAC en Ed.. Física..	103
3.3 Ejemplos de proyectos para integrar las TIC y TAC en el aula)	105
4. Conclusiones.....	107
5. Referencias bibliográficas	108

Capítulo 5. Uso de las tecnologías para la mejora de la condición física.....111

Alejandro Espeso-García y Francisco Esparza-Ros

Resumen.....	111
1. Introducción.....	113
1.1. Tecnología como aliada en la mejora de la condición física.....	114
2. Definición y componentes de la condición física	115
2.1. Fuerza y Resistencia Muscular	116
2.2. Capacidad Cardiovascular	119
2.3. Flexibilidad.....	123
2.4. Composición Corporal.....	128
3. Perspectivas Futuras.....	132
4. Conclusiones.....	133
5. Referencias bibliográficas	134

Capítulo 6. Formación de profesorado en competencia digital a través del modelo TPACK.....	137
Lourdes Meroño	
Resumen.....	137
1. Introducción.....	139
2. Fundamentación teórica	140
2.1. Modelos de desarrollo profesional: ¿Cómo ser buen docente (de Educación Física) hoy en día?.....	140
2.2. Pedagogía digital en Educación Física	143
2.3. Competencia digital en Educación Física.....	145
2.4. Modelo TPACK en Educación Física	148
3. Recomendaciones prácticas	153
4. Conclusiones.....	153
5. Referencias bibliográficas	154
Capítulo 7. Consecuencias del uso de las nuevas tecnologías en el aula	157
Tomás Abelleira-Lamela y Alejandro Espeso-García	
Resumen.....	157
1. Introducción.....	159
2. Beneficios del uso de las nuevas tecnologías en el aula de Educ. Física	160
2.1. Feedback y motivación.....	162
2.2. Individualización.....	163
2.3. Acceso a recursos educativos y herramientas.....	164
2.4. Uso y gestión de datos.....	165
3. Riesgos e inconvenientes de las tecnologías en el aula.....	166
3.1. Desafíos en la implementación de tecnologías en el aula.....	167
3.2. Distanciamiento físico y social.....	168
3.3. Sedentarismo.....	169
3.4. Ludopatía	170
3.5. Formación docente y ámbito de aplicación.....	171
4. Recomendaciones prácticas	173
4.1. Estrategias para integrar las tecnologías en el aula	173
4.2. Prácticas docentes	175
5. Conclusiones.....	176
6. Referencias bibliográficas	176

Capítulo 8. Autoevaluación de conocimientos relacionados con la Educación Física a través de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento	181
Pedro Ángel López-Miñarro	
Resumen.....	181
1. Introducción.....	183
1.1. El uso de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento como proceso de autoevaluación.....	185
2. Aplicaciones web para diseñar recursos para la evaluación.....	187
3. Ejemplos de funcionalidades que pueden implementarse con Genially.....	196
4. Conclusiones.....	199
5. Referencias bibliográficas	200

Capítulo 1

Aplicaciones móviles (TIC y TAC) para la promoción de la actividad física

RAQUEL VAQUERO-CRISTÓBAL¹

ANA M^a GALLARDO-GUERRERO²

¹Research Group Movement Sciences and Sport (MS&SPORT), Department of Physical Activity and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, Murcia, Spain. raquel.vaquero@um.es

²Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia.
amgallardo@ucam.edu

Resumen

La infancia y la adolescencia son etapas cruciales para desarrollar hábitos saludables, siendo la actividad física regular esencial para prevenir enfermedades crónicas. Aunque la OMS recomienda 60 minutos diarios de ejercicio moderado o vigoroso, el 80% de los jóvenes no cumple con este objetivo, especialmente adolescentes y mujeres. Las clases de Educación Física son esenciales, pero insuficientes en tiempo e intensidad. Por ello, se debe promover la actividad física extraescolar, donde las aplicaciones móviles son herramientas eficaces. Estas permiten registrar pasos, calorías y frecuencia cardíaca, además de ofrecer rutinas personalizadas. Aplicaciones como ActivaApp destacan por su enfoque educativo, uso de la gamificación y adaptación a estudiantes. Sin embargo, su uso enfrenta desafíos como la falta de acceso a dispositivos, riesgos de privacidad, pérdida de interés y falta de diseño para los estudiantes. Por ello, es esencial un uso seguro, supervisado y con fines educativos.

Palabras clave: Educación Física; Ejercicio físico; Gamificación; Nuevas tecnologías; Salud; Tecnología educativa.

1. Introducción

La infancia y la adolescencia representan una etapa crucial para el desarrollo de hábitos saludables, que pueden tener un impacto duradero en la salud presente y futura. En este sentido, la actividad física regular destaca como un factor protector clave para prevenir la aparición de patologías crónicas como la obesidad, la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares, entre otras. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda que los niños y adolescentes dediquen al menos 60 minutos diarios a actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa, complementadas con ejercicios de fortalecimiento muscular, al menos tres veces por semana, para maximizar su bienestar físico y mental.

Sin embargo, a pesar de los beneficios relacionados con la práctica de actividad física, las tasas de práctica entre los niños y adolescentes son preocupantemente bajas. En este sentido, investigaciones recientes indican que el 80% de los niños y adolescentes no alcanzan los niveles mínimos sugeridos por la OMS, lo que representa un problema significativo de salud pública presente y futura. El problema es todavía mayor entre los adolescentes que entre los niños, y entre las mujeres en comparación con los hombres, pues se produce una disminución de la práctica de actividad física con la edad y, especialmente, en el género femenino. Entre las barreras más comunes identificadas para realizar actividad física por los adolescentes destacan la falta de tiempo, de apoyo, de energía; o las preferencias por otro tipo de actividades de ocio más pasivas como el uso de los dispositivos electrónicos en su tiempo libre. Sumado a lo anterior, es importante remarcar que alrededor del 15% de los hombres y el 20% de las mujeres que se encuentran en edades en crecimiento, indican no practicar nunca ejercicio físico fuera de las sesiones obligatorias de Educación Física que hacen en el ámbito escolar, lo que refleja la problemática tratada.

En este sentido, la Educación Física en el ámbito escolar constituye una herramienta clave para fomentar hábitos saludables durante la adolescencia y alcanzar las recomendaciones de actividad física. Sin embargo, en España, el tiempo asignado a esta materia en el currículo escolar oscila entre dos y tres horas semanales, lo que resulta insuficiente

para cumplir con las recomendaciones establecidas por la OMS. Además, el tiempo efectivo destinado a la práctica de actividad física moderada o vigorosa en estas clases es limitado debido a diversos factores, como la necesidad de abordar múltiples contenidos, las restricciones logísticas de los centros educativos y, en algunos casos, la metodología de enseñanza, la organización de las clases o el uso del tiempo por parte del profesorado. En esta línea, diversos estudios señalan que, incluso en sesiones perfectamente planificadas que promueven actividad física moderada o vigorosa, el tiempo real en que los estudiantes alcanzan estas intensidades rara vez supera los 20 minutos por sesión.

Como resultado de lo anterior, es fundamental que niños y adolescentes practiquen actividad física en horario extraescolar, y diversas investigaciones recientes han explorado estrategias para fomentarla desde la asignatura de Educación Física, considerando que esta es clave para promover un estilo de vida activo y saludable entre el alumnado. Entre las medidas más destacadas se encuentran la organización de actividades deportivas en los centros educativos; la promoción de la participación estudiantil en programas de deporte escolar; la colaboración con instituciones deportivas locales para facilitar el acceso a actividades extraescolares; el desarrollo de proyectos que incluyen desafíos deportivos, que animan a los estudiantes a realizar actividad física fuera del horario escolar, incluso involucrando a sus familias; la implementación de sistemas de reconocimiento como diplomas, trofeos o menciones especiales para el alumnado más activo; y el uso de recursos tecnológicos para monitorear su actividad física extraescolar, motivándolos con recompensas. Estas acciones buscan no solo aumentar los niveles de actividad física, sino también fomentar hábitos saludables y fortalecer la conexión entre la comunidad estudiantil.

Ahondando en esto, es importante señalar que el uso de nuevas tecnologías en niños y adolescentes tiene un impacto significativo en su desarrollo social, cognitivo, físico y emocional. Más concretamente, las nuevas tecnologías ofrecen a esta población acceso a información y aprendizaje, permitiendo al estudiantado explorar recursos educativos alternativos; desarrollar las competencias digitales; o fomentar su creatividad, expresión y socialización, entre otros. Sin embargo, aunque las

tecnologías ofrecen beneficios educativos y de entretenimiento, también presentan desafíos importantes que deben ser gestionados adecuadamente. En este sentido algunas de las principales preocupaciones en esta población son la adicción que generan y las consecuencias que podría tener su uso excesivo; los problemas de salud asociados a su utilización, como puede ser la fatiga visual que generan, la adopción de posturas incorrectas o el fomento del sedentarismo; la exposición a contenidos inapropiados para su edad; o la vulnerabilidad al cibercaso, así como la pérdida de privacidad que se produce como consecuencia de la exposición de información personal en línea.

Dado todo lo anterior, en los últimos años diversas investigaciones han analizado la utilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) como herramientas claves para promover estilos de vida activos en población en crecimiento. Ahondando en estos conceptos, las TIC abarcan un amplio espectro de herramientas tecnológicas utilizadas para gestionar información y comunicación. Se incluyen dentro de este grupo los correos electrónicos, las redes sociales, las aplicaciones de mensajería, herramientas de videoconferencias, motores de búsqueda, enciclopedias digitales, bases de datos digitales, plataformas de aprendizaje virtual, herramientas de realidad aumentada y virtual, editores de vídeo, plataformas de streaming, herramientas de diseño gráfico, procesadores de texto o de cálculo, herramientas de colaboración, videojuegos, aplicaciones de contenido de vídeo o música, aplicaciones móviles, entre otros, que permiten la transmisión y el intercambio de datos. Respecto a las TAC, las mismas son un tipo de TIC cuyo fin es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el contexto de la actividad física para la salud, estas TAC sirven para educar y motivar a las personas a adoptar hábitos saludables y, más concretamente, a practicar actividad física.

De las anteriores, las aplicaciones móviles han emergido como una de las TIC y TAC más empleadas para fomentar la actividad física en población en crecimiento, dado que el teléfono móvil es el dispositivo electrónico de mayor uso en este grupo. Estas aplicaciones permiten recopilar datos sobre el estado físico de los usuarios y proporcionar retroalimentación personalizada, además de cuantificar la actividad física

realizada por el estudiantado. Esto facilita el monitoreo del progreso tanto para el alumnado como para el profesorado. Numerosos estudios han demostrado que el uso promovido por docentes de Educación Física de aplicaciones que registran datos como pasos diarios, calorías quemadas o ritmo cardíaco ayuda al estudiantado a visualizar su progreso y permite al profesorado realizar un seguimiento objetivo de las actividades, integrando esta información en la evaluación de la asignatura. Asimismo, diversas investigaciones han sugerido complementar las clases de Educación Física con programas estructurados fuera del horario escolar. Estas intervenciones han demostrado ser efectivas para aumentar los niveles de actividad física, mejorar la composición corporal, fomentar hábitos saludables y reducir los riesgos asociados al sedentarismo.

2. Beneficios de las aplicaciones móviles para el fomento de la actividad física

Las aplicaciones móviles, como parte de las TIC y las TAC, ofrecen una serie de beneficios significativos para el fomento de la actividad física en población en crecimiento. Su accesibilidad, interactividad y capacidad de personalización las convierten en herramientas efectivas para promover hábitos saludables. Entre las ventajas de este tipo de aplicaciones se encuentra que podrían aumentar la motivación y el compromiso con la práctica de actividad física, como consecuencia de la inclusión de recompensas, recordatorios y desafíos. A lo anterior se añade que en esta población adquieren relevancia las aplicaciones gamificadas. Este tipo de aplicaciones se basan en el uso de mecánicas y dinámicas de juego en contextos no lúdicos para motivar, involucrar y mejorar la experiencia del usuario. En aplicaciones móviles, la gamificación ha demostrado ser una estrategia efectiva para aumentar la participación y fomentar hábitos saludables. Los elementos que se recomienda incluir son un sistema de puntos, de tal forma que el estudiantado gane puntos al completar tareas o desafíos, lo que incita la constancia y el progreso; sistema de niveles o funcionalidades que se desbloquean a medida que se utiliza la aplicación, consiguiendo de esta forma fomentar la utilización de esta; sistema de recompensas,

como insignias, trofeos o contenido adicional de manera virtual; la presencia de clasificaciones que permitan a los usuarios comparar su desempeño con el de otros, fomentando la competencia; la presencia de retos específicos, planteando un máximo temporal para lograrlos, permitiendo de esta forma fomentar la adherencia a este tipo de aplicaciones; o la presencia de feedback inmediato al progreso del usuario, con la presencia por ejemplo de notificaciones o mensajes de felicitación.

Otra de las ventajas de estas aplicaciones es la posibilidad de acceder a rutinas de entrenamiento personalizadas y adaptadas al nivel, a los objetivos personales y a los intereses del estudiante, lo que podría mejorar la adherencia a este tipo de ejercicios. En este sentido, existen multitud de aplicaciones para realizar una planificación y seguimiento de ejercicio cardiorrespiratorio, fuerza, alta intensidad, actividades rítmicas, rutas, entre otros, lo que ofrece una gran cantidad de recursos adaptados a los interés y necesidades del usuario, favoreciendo la implicación de los mismos y la consecución de un entrenamiento adaptado e individualizado, cuestión que es más complicada cuando se trabaja de manera grupal.

También tienen como ventaja que permiten realizar un seguimiento del progreso objetivo, registrando y analizando datos como los pasos dados; las calorías quemadas; la frecuencia cardiaca media y máxima, así como el tiempo en cada uno de los tramos de frecuencia cardiaca durante el entrenamiento; o la distancia recorrida, entre otros. Además, la mayor parte de estas aplicaciones permiten visualizar las estadísticas y la evolución de estos parámetros durante las diferentes sesiones de entrenamiento, lo que podría ser un elemento importante de motivación para el estudiantado al poder ver su evolución, así como permitir evaluar las mejoras conseguidas con las prácticas de actividad física. A su vez, permiten una monitorización en tiempo real de los parámetros fisiológicos, lo que permite conocer si el estudiante está realizando la actividad física a una intensidad suficiente como para mejorar su salud.

Otra de las grandes ventajas de estas aplicaciones son la flexibilidad y autonomía que ofrecen ya que este tipo de aplicaciones permiten

que el estudiantado pueda acceder a la rutina de ejercicio físico desde cualquier lugar y a cualquier hora, lo que facilita la actividad física autónoma y adaptada a las necesidades del estudiante.

Por otra parte, un aspecto destacado de la mayoría de las aplicaciones que fomentan la práctica de actividad física es la promoción de la socialización. Muchas aplicaciones tienen funciones sociales, como grupos de apoyo, desafíos compartidos y conexión con amistades, para fomentar la actividad grupal y la motivación, ayudando así a la mejora de la salud desde el punto de vista global.

3. Aplicaciones más populares para la promoción de la actividad física en población en crecimiento

Dentro de las aplicaciones existentes en el mercado para la promoción de la actividad física en población en crecimiento, existen grandes bloques de aplicaciones: aplicaciones móviles para cuantificar pasos o distancia; para el entrenamiento de fuerza; o para el entrenamiento de flexibilidad.

Respecto a las aplicaciones móviles para cuantificar pasos o distancia, son herramientas diseñadas para registrar y analizar el número de pasos o la distancia recorrida por un estudiante en una sesión de entrenamiento en concreto o a lo largo del día. Estas aplicaciones utilizan sensores incorporados en los teléfonos inteligentes (como acelerómetros y GPS) o se conectan a wearables, como relojes inteligentes o pulseras de actividad. Algunas de las características claves de estas herramientas son que registran la cantidad de pasos que da el usuario caminando o corriendo, o la distancia recorrida caminando, corriendo, en bicicleta, nadando o remando. Con estos datos la mayoría de estas aplicaciones realizan una estimación de las calorías quemadas en función de la actividad registrada; permiten cuantificar el tiempo que el sujeto ha estado realizando ejercicio físico; y permiten establecer objetivos personalizados y enviar notificaciones recordatorias a los usuarios. Además, muchas de estas aplicaciones incluyen gamificación y permiten compartir el progreso con otros usuarios, o unirse a comunidades virtuales, lo que podría fomentar la motivación y el compromiso del es-

tudiantado. Sin embargo, la mayor parte de estas aplicaciones no permiten cuantificar la intensidad del ejercicio realizado, lo que supone una limitación al conseguir realizar una actividad física suficiente para mejorar la salud del estudiante.

Sobre las aplicaciones móviles de fuerza, la mayor parte de estas aplicaciones se caracterizan por proporcionar programas de fuerza estructurados, con instrucciones detalladas sobre los ejercicios a realizar, que podrían ayudar al estudiantado a entrenar de manera autónoma. Otra de las principales ventajas de este tipo de aplicaciones es que ofrecen rutinas individualizadas a los usuarios, lo que podría mejorar su experiencia en la práctica y la consecución de los objetivos marcados. Algunas de las características comunes a estas aplicaciones son la inclusión de vídeos o tutoriales que muestran cómo realizar cada ejercicio correctamente; el establecimiento de planes de entrenamiento personalizados, permitiendo generar rutinas ajustadas a los objetivos del usuario; inclusión de instrucciones por voz o texto sobre el ritmo, duración o repeticiones a realizar; la posibilidad de monitorizar el progreso mediante un registro automático de los entrenamientos realizados, permitiendo analizar la evolución del usuario; e inclusión de ejercicios o variantes adaptados a diferentes niveles de dominio por parte del usuario. Asimismo, muchas de estas aplicaciones integran elementos de gamificación y ofrecen la posibilidad de compartir el progreso con otros usuarios o formar parte de comunidades virtuales, lo que puede incentivar la motivación y el compromiso del estudiantado. Sin embargo, se ha de tener en consideración que los ejercicios y especificaciones que se dan a los usuarios en este tipo de aplicaciones en ocasiones no están alineados con los principios de efectividad y seguridad, por lo que es necesario enseñar y concienciar al estudiantado sobre estos tópicos, para que sean capaces de discernir qué ejercicios cumplen con estos principios y cuáles no, evitando realizar éstos.

La disponibilidad de aplicaciones que permiten entrenar flexibilidad es algo inferior, si bien existen algunas aplicaciones móviles que fomentan la realización de ejercicios de estiramiento y movilidad. Todas estas aplicaciones ofrecen contenido adecuado para mejorar la flexibilidad de manera progresiva, con opciones tanto para principiantes

como para personas con experiencia previa en este bloque de contenidos.

3.1. Aplicaciones móviles más populares

Dentro de las aplicaciones más populares para realizar entrenamientos cardiorrespiratorios, de fuerza o flexibilidad se encuentran las siguientes:

Tabla 1. Aplicaciones más populares para monitorizar el entrenamiento físico-deportivo.

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Activa-App 	Es una herramienta educativa diseñada para promover la actividad física en contextos escolares. Permite registrar pasos, tiempo, intensidad y calorías quemadas en sesiones de entrenamiento, además de incluir gamificación con retos diarios, semanales y mensuales que otorgan puntos y desbloquean avatares. También proporciona consejos sobre hábitos saludables y un ranking global y por clases. Es accesible sin conexión a datos móviles y permite a los estudiantes registrarse vinculados a su centro educativo y clase. Los docentes pueden consultar estadísticas detalladas desde una página web asociada y exportar datos en Excel, todo de manera gratuita.	Android e iOS 

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Strava 	<p>Es una aplicación popular para registrar y analizar actividades deportivas al aire libre, como correr, ciclismo, natación, senderismo y más. Utiliza GPS y wearables para rastrear métricas como distancia, ritmo, desnivel, calorías y frecuencia cardíaca. Destaca por sus segmentos, que permiten competir en tramos específicos y acceder a rankings globales, fomentando la competitividad. También combina seguimiento de ejercicios con una red social, permitiendo compartir entrenamientos, rutas y logros, además de interactuar con otros usuarios.</p> <p>Strava permite crear, guardar y descubrir rutas personalizadas basadas en la actividad de otros usuarios, facilita unirse a grupos o clubes, y organiza desafíos mensuales y anuales con recompensas virtuales. La versión premium, Strava Summit, ofrece planes de entrenamiento personalizados y análisis avanzados. La aplicación es compatible con otras herramientas de salud y fitness.</p>	Android e iOS 
Fitbit 	<p>Esta aplicación se puede utilizar con o sin dispositivos inteligentes. Permite monitorear actividad física diaria, registrar ejercicios, establecer metas, y ofrece entrenamientos guiados adaptados al usuario. También incluye desafíos sociales, seguimiento de salud integral (como frecuencia cardíaca, sueño y estrés) y sincronización con otras aplicaciones de hábitos saludables. La mayoría de las funciones son gratuitas, pero existe una suscripción premium con análisis avanzados, programas personalizados y más herramientas para el bienestar.</p>	Android e iOS 

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Zombies, Run! 	<p>Es una aplicación gamificada, que transforma correr o caminar en una experiencia inmersiva de supervivencia zombi. Los usuarios asumen el papel de "Runner 5", completando misiones postapocalípticas mientras escuchan una narrativa con tramas intrigantes. Incluye el modo "Zombie Chase", introduciendo intervalos cuando son perseguidos por zombis, aumentando la intensidad y motivación. Las misiones permiten recolectar suministros para mejorar una base, añadiendo estrategia al juego. La aplicación se integra con música y, en su versión premium, ofrece desafíos multi-jugador y eventos globales.</p>	Android e iOS 
Pokémon Go 	<p>Es un juego de realidad aumentada, que combina actividad física y una experiencia inmersiva. Los jugadores exploran el mundo real para capturar Pokémon, visitar Poképaradas, luchar en gimnasios, participar en incursiones, eclosionar huevos y completar tareas. El juego utiliza la cámara y el GPS para superponer Pokémon en el entorno real, con variabilidad según ubicación, clima y hora del día. Además, incluye eventos temáticos, desafíos globales, intercambio de Pokémon y mecánicas sociales como regalos y niveles de amistad.</p>	Android e iOS 

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Wikiloc	<p>Esta aplicación permite explorar y compartir rutas al aire libre en actividades como senderismo, ciclismo, running y kayak. Los usuarios pueden buscar, descargar y registrar rutas personales con detalles como mapas, distancia, dificultad y duración. También permite añadir fotos y descripciones, buscar rutas según criterios específicos y unirse a comunidades y retos organizados. Ofrece mapas descargables para uso sin conexión y compatibilidad con relojes inteligentes. Su versión premium incluye navegación guiada para seguir rutas seleccionadas con mayor precisión.</p>	Android e iOS
Pacer 2	<p>Es una aplicación de seguimiento de actividad física, que monitorea pasos, distancia, tiempo, calorías quemadas y rutas de caminatas, carreras y ciclismo, mostrando mapas y estadísticas detalladas. Ofrece planos personalizados para diferentes niveles de fitness, estadísticas completas del historial de actividad y patrones de ejercicio. Además, incluye funciones sociales, como desafíos globales y grupos privados, para fomentar la motivación. Destaca por su interfaz sencilla.</p>	Android e iOS

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
MapMyWalk 	<p>Es una aplicación de fitness, diseñada para registrar caminatas, pero también permite rastrear actividades como correr, andar en bicicleta y entrenamientos en el gimnasio. Utiliza el GPS del dispositivo móvil para monitorear rutas, distancia, tiempo, ritmo, velocidad, calorías quemadas y otros datos. Ofrece estadísticas detalladas y retroalimentación de audio en tiempo real sobre el progreso. Los usuarios pueden guardar rutas, compartirlas, seguir planes de entrenamiento personalizados y unirse a desafíos y una comunidad global de fitness. Además, es compatible con wearables, smartwatches y otras aplicaciones de seguimiento nutricional.</p>	Android e iOS 
Adidas Training 	<p>Es una aplicación de entrenamiento físico que ofrece rutinas personalizadas para mejorar fuerza, resistencia, flexibilidad y salud general. Los ejercicios incluyen autocarga o equipo como pesas y bandas elásticas, adaptándose al nivel y progreso del usuario. Proporciona instrucciones visuales y videos para realizar los ejercicios correctamente y evitar lesiones. También permite participar en desafíos, establecer metas y sincronizar con otros dispositivos y aplicaciones de fitness. La versión gratuita incluye ejercicios básicos, mientras que la suscripción premium ofrece planes personalizados, contenido exclusivo y características avanzadas.</p>	Android e iOS 

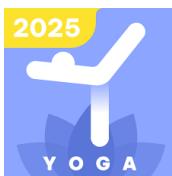
Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Sworkit 	<p>Es una aplicación de fitness que ofrece planes de entrenamiento personalizados y ejercicios guiados para usuarios de todos los niveles.</p> <p>Permite realizar entrenamientos en cualquier lugar sin equipo, con rutinas de fuerza, cardio, yoga y estiramientos. Los usuarios pueden personalizar la duración e intensidad de las sesiones, que van de 5 a 60 minutos. Incluye vídeos con instrucciones claras y opciones para entrenar en familia. Algunas funciones avanzadas están disponibles únicamente con la suscripción premium.</p>	Android e iOS 
Nike Training Club 	<p>Es una aplicación de entrenamiento físico accesible para todos los niveles, que ofrece una amplia variedad de entrenamientos de fuerza y resistencia, tanto gratuitos como premium, adaptados a objetivos individuales. Sus sesiones, de 15 a 45 minutos, pueden realizarse con autocarga o equipamiento básico como pesas y bandas, lo que permite entrenar en casa o en el gimnasio. Incluye instrucciones visuales y vídeos para garantizar una ejecución segura y eficaz, minimizando el riesgo de lesiones, además de una función de comunidad donde los usuarios pueden compartir logros y motivarse mutuamente.</p>	Android e iOS 

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Seven	<p>Es una aplicación de fitness diseñada para quienes disponen de poco tiempo, ofreciendo rutinas efectivas de solo 7 minutos al día, basadas en entrenamiento HIIT y autocarga, sin necesidad de equipamiento. Permite ajustar la duración de las sesiones, personalizar planes según objetivos, y adaptar ejercicios a diferentes niveles. Incluye instrucciones visuales, animaciones, y una cuenta regresiva para guiar el ritmo del entrenamiento. Además, motiva a los usuarios con desafíos, registro de progresos, logros y recordatorios. Ofrece recursos gratuitos y una versión premium con contenido avanzado para potenciar la experiencia.</p>	Android e iOS
7 Minute Workout	<p>Es una aplicación basada en el HIIT que ofrece entrenamientos de 7 minutos, compuestos por 12 ejercicios de 30 segundos con 10 segundos de descanso. Permite personalizar ejercicios y tiempos de descanso, y ofrece rutinas de fuerza, cardio y flexibilidad, mayormente con autocarga. Incluye instrucciones visuales y, en algunos casos, audio para facilitar el seguimiento, indicando los tiempos de inicio y descanso para mantener el ritmo. También permite registrar entrenamientos, monitorear metas y configurar recordatorios. La app es mayormente gratuita, con funciones avanzadas disponibles mediante suscripción.</p>	Android e iOS

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
FitOn 	<p>Es una popular aplicación de fitness gratuita que ofrece una amplia variedad de entrenamientos para todos los niveles, desde fuerza y HIIT hasta yoga, Pilates y meditación. Permite crear planes personalizados según objetivos, tiempo y nivel, con opciones que no requieren equipo o que incorporan materiales como pesas y bandas. Incluye instrucciones detalladas para una técnica segura, integración con dispositivos para registrar actividad, y funciones sociales para entrenar con amigos, compartir logros y competir en retos grupales.</p> <p>Aunque la mayoría del contenido es gratuito, su versión premium, FitOn PRO, añade planes nutricionales, sincronización avanzada y música personalizada.</p>	Android e iOS 
Freeletics 	<p>Es una aplicación de fitness centrada en entrenamientos funcionales de fuerza y resistencia basados en HIIT, adaptables a cualquier nivel y realizables sin necesidad de mucho equipo, aunque algunas rutinas incluyen materiales como pesas o barras. Ofrece planes personalizados que aumentan progresivamente en dificultad, permite registrar métricas detalladas de progreso, y cuenta con una comunidad activa para compartir avances, consejos y participar en desafíos. Aunque tiene una versión gratuita con acceso limitado, su suscripción premium desbloquea planes personalizados y contenido exclusivo.</p>	Android e iOS 

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
JEFIT	<p>Es una aplicación de fitness centrada en el entrenamiento de fuerza, ideal para quienes buscan mejorar su rendimiento y monitorear su progreso. Permite crear planes personalizados o elegir entre una biblioteca con más de 1300 ejercicios, detallados con descripciones, imágenes y animaciones. Los usuarios pueden registrar repeticiones, series, peso y tiempos de descanso, programar entrenamientos y analizar su desarrollo mediante gráficos y estadísticas sobre fuerza y composición corporal. Además, incluye una red social para compartir rutinas, consejos y logros. La app es gratuita, pero ciertas funciones avanzadas requieren suscripción.</p>	Android e iOS
Gymbook	<p>Es una aplicación de seguimiento y planificación de entrenamientos enfocada en el entrenamiento de fuerza. Permite crear rutinas personalizadas a partir de una biblioteca de ejercicios prediseñados o añadiendo ejercicios propios, organizados por grupo muscular para equilibrar el entrenamiento. Los usuarios pueden registrar repeticiones, series, peso y descansos, manteniendo un historial detallado de cada sesión. La app genera informes de progreso y permite registrar medidas corporales como peso e IMC para evaluar la evolución física. Aunque es funcional en su versión gratuita, algunas características avanzadas requieren la versión premium.</p>	iOS

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Mancuernas	<p>Es una aplicación enfocada en rutinas de entrenamiento de fuerza y acondicionamiento físico usando exclusivamente mancuernas. Ofrece planes efectivos para desarrollar músculo, mejorar la fuerza y tonificar el cuerpo, con ejercicios adaptables a distintos niveles de habilidad. Incluye rutinas específicas para pecho, brazos, piernas, espalda, core y cuerpo completo, acompañadas de imágenes, vídeos y descripciones para garantizar una correcta ejecución. Las sesiones pueden durar desde 10 minutos y se pueden personalizar según los objetivos y el tiempo disponible. Algunas funciones avanzadas requieren suscripción.</p>	Android e iOS
Profit: Entrenamiento	<p>Es una aplicación de fitness diseñada para ofrecer rutinas personalizables y guiadas, adaptadas a diferentes niveles de experiencia y objetivos, como fuerza, resistencia, movilidad o salud general. Incluye una base de datos de ejercicios clasificados por grupos musculares, con instrucciones detalladas y tutoriales en vídeo para garantizar una técnica adecuada, además de opciones para entrenar en casa o en el gimnasio, con peso corporal o equipamiento adicional. La app permite registrar peso, repeticiones y otros datos para seguir el progreso, aunque algunas funciones avanzadas, como planes personalizados y estadísticas detalladas, requieren suscripción.</p>	Android e iOS

Nombre de la aplicación y logo	Características	Sistema operativo y código QR
Estiramiento y flexibilidad 	<p>Es una aplicación que ofrece rutinas personalizadas de estiramientos para mejorar la flexibilidad y movilidad en diferentes áreas del cuerpo, adaptada a todos los niveles de condición física. Incluye guías detalladas con imágenes o vídeos para realizar correctamente los ejercicios, centrados en zonas específicas como espalda, hombros, piernas o cuello, además de opciones para el cuerpo completo. Diseñada para integrarse en la rutina diaria, ofrece estiramientos rápidos para energizar el día o relajarse antes de dormir. También permite establecer metas personalizadas, registrar sesiones y monitorear el progreso. Aunque cuenta con una versión gratuita, algunas funciones avanzadas requieren suscripción.</p>	Android e iOS 
Yoga para principiantes - Fit 	<p>Es una aplicación diseñada para introducir a los principiantes en el yoga de manera accesible y guiada. Ofrece sesiones cortas, de 5 a 20 minutos, con poses simples y explicaciones detalladas, ideales para establecer una rutina de bienestar físico y mental. Incluye guías visuales paso a paso y rutinas específicas para energizar el día o relajarse antes de dormir. La app permite registrar la frecuencia de las sesiones y ofrece recordatorios para fomentar la constancia, ayudando a aumentar gradualmente la flexibilidad de forma segura.</p>	Android e iOS 
Daily Yoga 	<p>Esta aplicación ofrece rutinas de yoga para principiantes y avanzados, con programas semanales adaptados a objetivos personales, incluye vídeos y audios explicativos, una comunidad integrada para interactuar, desafíos, y la opción de registrar el progreso conectándose con otras aplicaciones. Aunque ofrece contenido gratuito, los planes personalizados y clases avanzadas requieren una suscripción premium.</p>	Android e iOS 

4. Retos y limitaciones en el uso de aplicaciones móviles para la promoción de la actividad física en población en crecimiento

El uso de aplicaciones móviles para promover la actividad física en población en crecimiento presenta diversos retos y limitaciones. Uno de los principales desafíos es la falta de acceso universal a dispositivos móviles o a una conexión constante a internet, lo que restringe la posibilidad de utilizar muchas de estas herramientas de manera efectiva. Este factor puede generar desigualdades en la implementación de estas tecnologías, dificultando su alcance e impacto en ciertos grupos de estudiantes.

Otra de las dificultades de este tipo de intervenciones es mantener la adherencia a los programas de promoción de la actividad física, especialmente cuando desaparece la novedad inicial. La pérdida de interés y participación constante puede convertirse en un obstáculo significativo, ya que investigaciones previas señalan que, a partir de la cuarta semana, se produce un descenso en el uso de estas aplicaciones, particularmente cuando la motivación de los estudiantes se basa exclusivamente en recompensas externas. Por este motivo, resulta crucial aprovechar las primeras semanas, cuando la novedad de las aplicaciones genera un mayor compromiso, especialmente en aquellas que integran elementos de gamificación, recompensas simbólicas y niveles progresivos, para aumentar la motivación intrínseca, dado que esto podría aumentar las oportunidades de utilización de estas aplicaciones a medio y largo plazo. De esta forma, sería conveniente establecer metas realistas y personales, que ayuden a los estudiantes a fijar objetivos específicos, alcanzables y relacionados con su progreso personal; dar al estudiante autonomía en la elección de actividades, permitiendo aumentar su control y autonomía; plantear desafíos progresivos, adecuados a la habilidad del participante, aumentando gradualmente la dificultad para mantener el interés y evitar la frustración; incorporar juegos para favorecer el disfrute; fomentar el reconocimiento de logros personales y el disfrute de la sensación de bienestar tras la actividad física; crear grupos de actividad donde los estudiantes se motiven entre

sí y celebren los logros colectivos; relacionar la actividad física con metas y valores significativos para el estudiante; proporcionar retroalimentación individualizada que refuerce el esfuerzo y sugiera áreas de mejora; enfocarse en el placer de moverse, jugar y explorar nuevas actividades, en lugar de la obligación de hacer ejercicio; y permitir que los estudiantes registren su progreso para visualizar sus logros.

Otro de los principales problemas al utilizar aplicaciones móviles para promover la actividad física en población en crecimiento es la recopilación de datos personales, como información relacionada con la salud. Este aspecto puede representar riesgos significativos para la privacidad si no se gestiona de manera adecuada, especialmente en una población menor de edad. Por ello, resulta esencial considerar cuidadosamente las condiciones de privacidad y seguridad de las aplicaciones seleccionadas, especialmente en el ámbito escolar.

Diversos estudios han señalado que la utilización de aplicaciones móviles podría incrementar el tiempo de uso de estos dispositivos, lo cual plantea un desafío importante. En este contexto, investigaciones previas han destacado que el uso excesivo de móviles puede generar dependencia, con efectos negativos como el deterioro de las relaciones personales, un aumento del sedentarismo, inactividad física, baja autoestima, ansiedad, disminución del rendimiento académico y del bienestar emocional, así como problemas de concentración. Además, se ha observado que el uso de dispositivos móviles antes de dormir puede interferir en las horas de sueño y la calidad del mismo. Otro aspecto preocupante es que, este tipo de dispositivos tienden a promover interacciones impersonales, reduciendo las interacciones cara a cara. Asimismo, pueden facilitar el ciberacoso, perpetuando el acoso a través de medios digitales. También exponen a los estudiantes a contenido inapropiado, ya sea de carácter violento, sexual o no adecuado para su edad. Por último, estos dispositivos fomentan una dependencia al reforzamiento inmediato, debido a que promueven recompensas instantáneas y una búsqueda constante de retroalimentación. Sin embargo, recientes estudios señalan que el uso de aplicaciones móviles que promueven la generación de hábitos saludables parece no incrementar la adicción a las nuevas tecnologías o el uso inapropiado y excesivo de los dispositivos móviles.

También se encuentra como problema que los estudiantes pueden usar las aplicaciones de manera inadecuada o manipular los datos registrados. En este sentido, es difícil controlar si es el estudiante quien realmente está completando las sesiones de entrenamiento o si están utilizando algún atajo para completar los retos planteados, si bien es cierto que la mayor parte de las aplicaciones, especialmente de las que se centran en contar pasos o hacer un seguimiento del recorrido realizado por GPS, cuentan con ajustes para evitar en la medida de lo posible la aparición de este tipo de manipulaciones. En el caso de las aplicaciones que no cuenten con estas especificaciones, sería necesario incluir funciones de verificación de actividad, especialmente cuando la realización de actividad física en el horario extraescolar se bonifique dentro de la evaluación de Educación Física.

Sin duda una de las grandes limitaciones es que la mayor parte de estas aplicaciones para la cuantificación de la actividad física no han sido diseñadas para su utilización en población en crecimiento, ni están adaptadas a las necesidades específicas de esta población o alineadas con los objetivos educativos. Esto hace que los propios estudiantes señalen que prefieren no utilizarlas por presentar una interfaz compleja, requerir de mucha batería, tener unas características demasiado demandantes para los dispositivos con los que suelen contar los estudiantes, necesitar datos para su funcionamiento o no estar diseñadas para ellos, entre otros.

Por último, este tipo de aplicaciones también presentan dificultades para el profesorado ya que, al no estar diseñadas para su aplicación en el contexto educativo, no suele ser fácil el seguimiento de la actividad realizada por el estudiantado. Estudios previos han apuntado a que si la utilización de este tipo de aplicaciones integradas en el sistema educativo genera una mayor carga laboral al profesorado es poco probable que se utilicen de manera continuada. Por lo tanto, resulta imprescindible que las aplicaciones utilizadas permitan un seguimiento lo menos laborioso posible al profesorado acerca de la actividad realizada por los estudiantes. Sin embargo, al no estar la mayoría de las aplicaciones diseñadas con este objetivo, no existen muchas aplicaciones que satisfagan las necesidades del profesorado en este sentido.

5. Recomendaciones prácticas

Dado el reducido número de horas de Educación Física en el contexto educativo, el fomento de la práctica de actividad física entre el estudiantado fuera del horario escolar se ha convertido en una necesidad para alcanzar los niveles mínimos de práctica para la generación de hábitos saludables establecidos por las organizaciones internacionales. Máxime si se tiene en cuenta la necesidad de que la actividad física realizada tenga una intensidad moderada o vigorosa para poder mejorar la salud de los practicantes y que la mayor parte del tiempo de las sesiones de Educación Física no consiguen llegar a una implicación motriz de tal intensidad. En este contexto, las nuevas tecnologías, y más concretamente las aplicaciones móviles, se han propuesto como herramientas que permiten un seguimiento fehaciente y personalizado de la actividad física realizada por el estudiantado en el contexto extraescolar; incentivando mantener un estilo de vida activo y minimizando el tiempo de sedentarismo.

De esta forma, se recomienda la utilización de aplicaciones que cuantifiquen datos como pasos, calorías quemadas o ritmo cardíaco para incentivar a el estudiantado a mejorar su rendimiento y visualizar su progreso. Otro de los elementos fundamentales en esta población es la gamificación y la inclusión de sistemas de recompensas y reconocimientos, elementos que buscan aumentar la motivación, favoreciendo la participación de estos. En este contexto, existen numerosas aplicaciones que podrían ser utilizadas para fomentar y registrar la realización de trabajo cardiorrespiratorio, fuerza o flexibilidad en población en crecimiento con grandes valoraciones de los usuarios. No obstante, quizás la más interesante en este contexto podría ser la aplicación ActivaApp, la cual ha sido diseñada específicamente para su aplicación en el ámbito educativo y con poblaciones en crecimiento. Esto ha traído como consecuencia que en el diseño de la misma se hayan tenido en cuenta la mayoría de las limitaciones que presentan el resto de las aplicaciones cuando se utilizan con niños o adolescentes. Esta aplicación combina recursos educativos con elementos de gamificación, permitiendo registrar pasos, tiempo, calorías consumidas y percepción de esfuerzo tras cada sesión de entrenamiento, lo que la convierte en una de las únicas TAC disponibles en el mercado. Su

característica distintiva es la vinculación con centros educativos, permitiendo a los docentes acceder a estadísticas detalladas de cada estudiante y exportarlas a Excel desde una plataforma web, todo de manera gratuita.

6. Conclusiones

Las aplicaciones móviles son una herramienta complementaria valiosa para promover la actividad física en el horario extraescolar, pero su eficacia depende de que cuenten con un diseño adaptado a la población en crecimiento y puedan ser fácilmente integradas en el ámbito educativo. Además, se ha de tener en cuenta al implementar este tipo de aplicaciones la posibilidad de establecer estrategias para maximizar la adherencia, como definir metas realistas, personalizar las actividades propuestas y dar feedback positivo a los estudiantes, priorizando su esfuerzo. Además, garantizar la seguridad y privacidad de los datos es crucial, al tratarse de menores de edad. En este contexto, la integración efectiva requiere de aplicaciones diseñadas para contextos educativos, facilitando el seguimiento de la actividad realizada por los discentes, pero sin aumentar la carga del profesorado. Cumpliendo con estos requisitos, aplicaciones como ActivaApp destacan por su enfoque educativo, gamificación y estar preparada para su integración en los centros escolares.

7. Referencias bibliográficas

- Barbiellini Amidei, C., Trevisan, C., Dotto, M., Ferroni, E., Noale, M., Maggi, S., Corti, M. C., Baggio, G., Fedeli, U., y Sergi, G. (2022). Association of physical activity trajectories with major cardiovascular diseases in elderly people. *Heart*, 108(5), 360-366. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-320013>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

- Chaput, J.-P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J., Jago, R., Ortega, F. B., y Katzmarzyk, P. T. (2020). 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 141. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z>
- Conger, S. A., Toth, L. P., Cretsinger, C., Raustorp, A., Mitáš, J., Inoue, S., y Bassett, D. R. (2022). Time trends in physical activity using wearable devices: a systematic review and meta-analysis of studies from 1995 to 2017. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(2), 288-298. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002794>
- Corder, K., Winpenny, E., Love, R., Brown, H. E., White, M., y Sluijs, E. van. (2019). Change in physical activity from adolescence to early adulthood: a systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *British Journal of Sports Medicine*, 53(8), 496-503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097330>
- Demetriou, Y., Gillison, F., y McKenzie, T. L. (2017). After-school physical activity interventions on child and adolescent physical activity and health: a review of reviews. *Advances in Physical Education*, 07(02), 191-215. <https://doi.org/10.4236/ape.2017.72017>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., y Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(Supplement 5), S60-S79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Faigenbaum, A. D., Straciolini, A., MacDonald, J. P., y Rebullido, T. R. (2022). Mythology of youth resistance training. *British Journal of Sports Medicine*, 56(17), 997-998. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105804>
- Farooq, M. A., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Hughes, A. R., Janssen, X., Basterfield, L., y Reilly, J. J. (2018). Timing of the decline in physical activity in childhood and adolescence: gateshead millennium cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 1002-1006. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096933>
- Fedele, D. A., Cushing, C. C., Fritz, A., Amaro, C. M., y Ortega, A. (2017). Mobile health interventions for improving health outcomes in youth: a meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 171(5), 461-469. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0042>
- Garcia-Hermoso, A., López-Gil, J. F., Ramírez-Vélez, R., Alonso-Martínez, A. M., Izquierdo, M., y Ezzatvar, Y. (2023). Adherence to aerobic and muscle-strengthening activities guidelines: a systematic review and meta-analysis of 3.3 million participants across 32 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 57(4), 225-229. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106189>

- Gil-Espinosa, F. J., Merino-Marbán, R., y Mayorga-Vega, D. (2020). Aplicación móvil Endomondo para promocionar la actividad física en estudiantes de Educación Secundaria. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 465-473. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i46.1597>
- Gómez-Cuesta, N., Mateo-Orcajada, A., Meroño, L., Abenza-Cano, L., y Vaquero-Cristóbal, R. (2024). A mobile app-based intervention improves anthropometry, body composition and fitness, regardless of previous active-inactive status: a randomized controlled trial. *Frontiers in Public Health*, 12, 1380621. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1380621>
- González, J., y Portolés, A. (2014). Actividad física extraescolar: relaciones con la motivación educativa, rendimiento académico y conductas asociadas a la salud. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 9(1), 51-65.
- Gortmaker, S. L., Lee, R. M., Mozaffarian, R. S., Sobol, A. M., Nelson, T. F., Roth, B. A., y Wiecha, J. L. (2012). Effect of an after-school intervention on increases in children's physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(3), 450-457. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182300128>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., y 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)
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., y Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(4), 746-750. <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.4.746>
- Gutin, B., Yin, Z., Johnson, M., y Barbeau, P. (2008). Preliminary findings of the effect of a 3-year after-school physical activity intervention on fitness and body fat: the medical college of Georgia fitkid project. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3(s1), 3-9. <https://doi.org/10.1080/17477160801896457>
- He, Z., Wu, H., Yu, F., Fu, J., Sun, S., Huang, T., Wang, R., Chen, D., Zhao, G., y Quan, M. (2021). Effects of smartphone-based interventions on physical activity in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(2), e22601. <https://doi.org/10.2196/22601>
- Isorna-Folgar, M., Mateo-Orcajada, A., Failde-Garrido, J. M., Dapia-Conde, M. D., y Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Influence of gender, parental control, academic performance and physical activity level on the characteristics of video game use and associated psychosocial problems in adolescents. *Behavioral Sciences*, 14(12), 1204. <https://doi.org/10.3390/bs14121204>

- Llorente-Cantarero, F. J., Aguilar-Gómez, F. J., Anguita-Ruiz, A., Rupérez, A. I., Vázquez-Cobela, R., Flores-Rojas, K., Aguilera, C. M., Gonzalez-Gil, E. M., Gil-Campos, M., Bueno-Lozano, G., y Leis, R. (2020). Changes in physical activity patterns from childhood to adolescence: genobox longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7227. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197227>
- López Sánchez, G. F., González Villora, S., y Díaz Suárez, A. (2016). Level of habitual physical activity in children and adolescents from the Region of Murcia (Spain). *SpringerPlus*, 5(1), 386. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2033-8>
- Marques, A., Henriques-Neto, D., Peralta, M., Martins, J., Demetriou, Y., Schönbach, D. M. I., y Matos, M. G. (2020). Prevalence of physical activity among adolescents from 105 low, middle, and high-income countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3145. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093145>
- Mateo-Orcajada, A., Abenza-Cano, L., Albaladejo-Saura, M. D., y Vaquero-Cristóbal, R. (2023). Mandatory after-school use of step tracker apps improves physical activity, body composition and fitness of adolescents. *Education and Information Technologies*, 28(8), 10235-10266. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11584-0>
- Mateo-Orcajada, A., Abenza-Cano, L., y Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Importance of perceived quality and usability of step tracker mobile apps for their use by adolescents. *International Journal of Adolescence and Youth*, 29(1). <https://doi.org/10.1080/02673843.2024.2389310>
- Mateo-Orcajada, A., González-Gálvez, N., Abenza-Cano, L., y Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Differences in physical fitness and body composition between active and sedentary adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Youth and Adolescence*, 51(2), 177-192. <https://doi.org/10.1007/s10964-021-01552-7>
- Mateo-Orcajada, A., Ponce-Ramírez, C. M., Abenza-Cano, L., y Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Effects of 10 weeks of walking with mobile step-tracking apps on body composition, fitness, and psychological state in adolescents who are overweight and obese: randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e55243. <https://doi.org/10.2196/55243>
- Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R., y Abenza-Cano, L. (2024). Importance of training volume through the use of step trackers apps promoted from the subject of physical education to change body composition, physical fitness and physical activity in adolescents and the influence of gender. *Physiology & Behavior*, 273, 114402. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2023.114402>

- Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R., y Abenza-Cano, L. (2024). The use of physical activity mobile apps improves the psychological state of adolescents: a randomized controlled trial. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2024(1), 4687827. <https://doi.org/10.1155/2024/4687827>
- Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R., Abenza-Cano, L., Martínez-Castro, S. M., Gallardo-Guerrero, A. M., Leiva-Arcas, A., y Sánchez-Pato, A. (2021). Influence of gender, educational level and parents' sports practice on sports habits in schoolchildren. *Movimento*, e27057. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.109610>
- Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R., Esparza-Ros, F., y Abenza-Cano, L. (2022). Physical, psychological, and body composition differences between active and sedentary adolescents according to the "fat but fit" paradigm. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10797. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710797>
- Mears, R., y Jago, R. (2016). Effectiveness of after-school interventions at increasing moderate-to-vigorous physical activity levels in 5- to 18-year olds: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 50(21), 1315-1324. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094976>
- Mora-Gonzalez, J., Pérez-López, I. J., y Delgado-Fernández, M. (2020). The "\$in TIME" gamification project: using a mobile app to improve cardiorespiratory fitness levels of college students. *Games for Health Journal*, 9(1), 37-44. <https://doi.org/10.1089/g4h.2019.0001>
- Pate, R. R., y O'Neill, J. R. (2009). After-school interventions to increase physical activity among youth. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 14-18. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.055517>
- Pechtl, S. M. L., Kim, L. P., y Jacobsen, K. H. (2022). Physical inactivity and sedentariness: languorous behavior among adolescents in 80 countries. *Journal of Adolescent Health*, 70(6), 950-960. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2021.12.017>
- Ringeval, M., Wagner, G., Denford, J., Paré, G., y Kitsiou, S. (2020). Fitbit-based interventions for healthy lifestyle outcomes: systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(10), e23954. <https://doi.org/10.2196/23954>
- Sanz-Martin, D., Ruiz-Tendero, G., y Fernández-García, E. (2021). Contribution of physical education classes to daily physical activity levels of adolescents. *Physical Activity Review*, 9(2), 18-26. <https://doi.org/10.16926/par.2021.09.18>
- Stricker, P. R., Faigenbaum, A. D., McCambridge, T. M., COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS, LaBella, C. R., Brooks, M. A., Carty, G., Diamond, A. B., Hennrikus, W., Logan, K., Moffatt, K., Nemeth, B. A., Pengel, K. B., y Peterson, A. R. (2020). Resistance training for children and adolescents. *Pediatrics*, 145(6), e20201011. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1011>

Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., y Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(3), 267-273. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.12.003>

Zelenović, M., Manić, M., Stamenković, A., Čaprić, I., y Božić, D. (2021). Barriers to physical activity in adolescents: a systematic review. *Turkish Journal of Kinesiology*, 7(1), 22-30. <https://doi.org/10.31459/turkjkin.840536>

Capítulo 2

Promoción de la actividad física en el ámbito escolar y extraescolar utilizando dispositivos wearables

ADRIÁN MATEO-ORCAJADA¹

NEREA GÓMEZ-CUESTA²

¹Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia. amateo5@ucam.edu

²Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia. ngomez8@ucam.edu

Resumen

El uso de dispositivos wearables ha emergido como estrategia innovadora para promover la actividad física en escolares y adolescentes, tanto en contextos escolares como extraescolares. Estos dispositivos permiten monitorizar parámetros de salud y rendimiento en tiempo real, fomentando la adherencia al ejercicio mediante retroalimentación inmediata y gamificación. En el ámbito escolar, enriquecen la Educación Física con evaluaciones individualizadas y mayor participación. Sin embargo, presentan desafíos como la falta de formación docente, compatibilidad tecnológica y coste económico. En el ámbito extraescolar, permiten establecer objetivos personalizados y seguir el progreso en cualquier lugar, mejorando la composición corporal y reduciendo el sedentarismo. No obstante, estos dispositivos presentan retos como: pérdida de interés, obsolescencia tecnológica y preocupaciones relacionadas con la privacidad de datos. Por tanto, su impacto no solo depende del acceso, sino de estrategias educativas y motivacionales. Integrar tecnología, pedagogía y psicología es clave para alcanzar un estilo de vida activo y saludable.

Palabras clave: Adolescentes; Ámbito escolar; Ámbito extraescolar; Práctica de Actividad física; Wearables.

1. Uso de las wearables para promover la práctica de actividad física entre escolares y adolescentes

Durante décadas, el registro de la práctica de actividad física se realizaba de forma autónoma o con la ayuda de un experto que se encargara de registrar los parámetros que consideraba pertinentes. Estas estrategias no eran lo suficientemente objetivas para el registro de la actividad física que realizaba el usuario ya que presentaban grandes limitaciones. En consecuencia, el proceso de seguimiento y registro de la actividad física se ha digitalizado y automatizado, dando lugar a la aparición de diferentes dispositivos tecnológicos diseñados específicamente para ello, entre los que destacan los dispositivos wearables.

En la actualidad, se encuentran disponibles en el mercado un elevado número de wearables con funciones diferentes en función del dispositivo, pero su inicio data de principios del siglo XXI, con la aparición del primer dispositivo. En el año 2007 se produjo un crecimiento exponencial de estos dispositivos gracias a la aparición del dispositivo Fitbit, siendo considerado como el primer dispositivo portátil de salud con una accesibilidad elevada. El diseño de este dispositivo fue muy parecido al de los relojes inteligentes actuales, pero incluía menores funcionalidades y no era tan preciso ni fiable en sus estimaciones de la actividad física realizada.

La evolución de estos dispositivos en los últimos años ha llevado a que sean una de las principales formas de promoción de la actividad física entre los escolares y los adolescentes. Estos dispositivos electrónicos incluyen diferentes sensores que proporcionan retroalimentación en tiempo real sobre el rendimiento deportivo, la actividad física y el estado de salud de la población. Generalmente, se colocan en la muñeca como pulseras o relojes inteligentes, pero pueden encontrarse también en camisetas, calcetines y zapatos, así como en anillos, auriculares y pendientes, o en diferentes zonas corporales como los parches en la piel. Suelen estar acompañados de un monitor o de un panel de control online, pero también pueden presentar una aplicación móvil en la que se sincronizan los datos registrados con el dispositivo wearable,

otorgando mayores funcionalidades y presentando un mayor número de técnicas para el cambio de comportamiento.

Entre las funcionalidades y características principales que presentan los wearables destacan: a) el registro de determinados parámetros biológicos y fisiológicos que colaboran con el control y evolución de ciertas enfermedades; b) son dispositivos pequeños, que pesan poco, que transmiten datos al dispositivo móvil, y que tienen una autonomía considerable, lo que los convierte en atractivos para los adolescentes, aumentando su adherencia; c) permiten registrar parámetros como el número de pasos realizados, la actividad física diaria, la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la cantidad de sueño e, incluso, la dieta; d) permite establecer y personalizar los objetivos de salud en función de las necesidades del usuario; y e) son resistentes al agua, lo que amplía sus posibilidades de uso.

Atendiendo a estas características, las wearables son consideradas como una estrategia útil para la promoción de la práctica de actividad física en la población escolar y adolescente, llegando a realizar hasta 1800 pasos diarios más, 40 minutos de caminata diaria adicionales y aumentando 6 minutos al día la práctica de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, permitiendo disminuir los niveles de inactividad física. No obstante, su uso se ve condicionado por el ámbito de aplicación, ya que investigaciones recientes han tratado de utilizarlas en el ámbito escolar y extraescolar, encontrando beneficios y limitaciones en ambos casos. Esto hace que, en ocasiones, se obvien los beneficios que pueden reportar y se opte por no utilizarlas, ya que requieren de una mayor labor por parte de los docentes.

En este capítulo se presentan los beneficios y limitaciones del uso de las wearables por parte de escolares y adolescentes en el ámbito escolar y extraescolar, así como las aplicaciones prácticas que deben tenerse en consideración para su implementación en cada uno de estos ámbitos.

2. Aplicaciones de las wearables en el ámbito escolar

La integración de estos dispositivos en la clase de Educación Física se ha desarrollado a lo largo de las últimas dos décadas gracias a los

avances en la tecnología y a la preocupación por la práctica de actividad física en las poblaciones escolares y de adolescentes. En un primer momento se utilizaron dispositivos como podómetros o sensores de frecuencia cardíaca durante las clases de Educación Física para valorar el rendimiento individual. Sin embargo, con la evolución de la tecnología se han desarrollado elementos más sofisticados que ofrecen más posibilidades, no solo la de valorar el rendimiento deportivo.

Los beneficios potenciales del uso de los wearables han sido observados en Educación Primaria y Secundaria, sugiriendo que podrían servir para llevar a cabo un registro adecuado de la actividad física realizada, así como involucrar al alumnado en mayor medida durante las clases. No obstante, la falta de adherencia a las teorías de aprendizaje cuando se utilizan wearables, así como las barreras con las que se encuentra el uso de esta tecnología en el ámbito educativo (conectividad, compatibilidad de dispositivos, coste económico), dificultan su implantación como elemento educativo.

La aplicación de las wearables en el ámbito escolar ofrece al profesorado numerosas alternativas innovadoras que permiten enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estos dispositivos electrónicos, además de favorecer el rendimiento deportivo de los adolescentes, proporcionan múltiples beneficios en la calidad de las clases de Educación Física y se consideran herramientas significativas que aumentan la motivación e implicación del alumnado. Además, dadas las características que presentan y la facilidad de uso, se consideran dispositivos adecuados para utilizar durante las clases de Educación Física.

En este contexto, el uso de las wearables brinda la oportunidad a los adolescentes de aumentar su conocimiento sobre la actividad física saludable, así como sobre las recomendaciones de actividad física diarias, gracias a la monitorización que realizan de los pasos y de la distancia recorrida. Por otra parte, esta información puede complementarse con conocimientos teóricos sobre las variables fisiológicas implicadas durante la actividad física; con conceptos relacionados con las destrezas motoras; con la higiene postural necesaria para realizar determinadas actividades físicas; o con información que permita incrementar las actitudes y la autoeficacia de los estudiantes hacia la actividad física y

el ejercicio físico. Además, da la posibilidad al alumnado de construir sus propios juegos o participar en actividades y deportes de intensidad variada. No obstante, los beneficios no son exclusivamente para el alumnado, ya que el docente puede encontrar en las wearables un método alternativo para evaluar los resultados académicos. Además, puede utilizar las wearables como complemento para explicar conceptos teóricos durante la clase, por ejemplo, proyectando en una pantalla la respuesta de la frecuencia cardiaca del alumnado a actividades físicas de diferente intensidad.

Entre los dispositivos wearables que pueden ser utilizados en el ámbito educativo se encuentran los relojes inteligentes, las pulseras de actividad física, los cascos de realidad virtual y las gafas de realidad aumentada. Entre las características principales de cada uno de ellos se encuentran:

- **Relojes inteligentes:** son el dispositivo más utilizado en las clases de Educación Física. Ofrecen funcionalidades que van más allá del simple conteo de pasos, ya que permiten obtener una visión general sobre la salud y la forma física del alumnado. Los datos obtenidos permiten al alumnado establecer y gestionar los objetivos de forma física, mientras que el profesorado puede utilizar esta información para adaptar el proceso de enseñanza a las necesidades individuales y proporcionar feedback inmediato sobre los logros alcanzados.
- **Las pulseras de actividad física** se centran principalmente en métricas relacionadas con la actividad física, como el conteo de pasos o las calorías quemadas. Estos dispositivos facilitan un enfoque personalizado de la Educación Física, permitiendo a los docentes crear programas de fitness adaptados al nivel físico de cada estudiante. La información inmediata sirve como elemento motivador de la participación, lo que se traduce en la mejora de la salud y del rendimiento.
- **Cascos de realidad virtual:** son uno de los dispositivos más novedosos. Ofrecen una experiencia inmersiva que transforma las clases de Educación Física, mejorando el aprendizaje mediante ejercicios y simulaciones.

- **Gafas de realidad aumentada:** amplían la funcionalidad de las wearables, superponiendo la información digital al mundo real. Estos dispositivos tienen gran aplicabilidad en el ámbito de la Educación Física para demostrar ejercicios y proporcionar instrucciones, permitiendo al profesorado ofrecer información en tiempo real mientras el alumnado practica de forma activa.

Además de los beneficios educativos y sobre el nivel de actividad física, el uso de las wearables en las clases de Educación Física ha reportado beneficios en la motivación y el compromiso con la clase. La participación activa, la posibilidad de involucrarse y la concentración cognitiva son aspectos cruciales que fomentan el compromiso de los estudiantes con la clase de Educación Física. Al aportar los dispositivos wearables feedback inmediato permiten que el alumnado se mantenga motivado, comprobando los avances realizados y siendo partícipes de su progreso. Esto se enmarca dentro de la teoría de la autodeterminación ya que el uso de las wearables ha mostrado un impacto positivo sobre las necesidades psicológicas básicas, afectando especialmente en la motivación autónoma y en el compromiso con la práctica de actividad física. Además, cuando el uso de las wearables se acompaña de elementos gamificados se producen beneficios aún mayores, mejorando la experiencia de aprendizaje.

Cabe destacar también que estos dispositivos ofrecen oportunidades únicas de aprendizaje interdisciplinar, integrando el contenido de diferentes materias dentro de la materia de Educación Física. Los datos recogidos con las wearables durante Educación Física pueden ser utilizados y analizados durante otras materias, por ejemplo, ciencias o matemáticas, fomentando una mejor comprensión del impacto de la actividad física en la salud. Esto permite mejorar la experiencia educativa, no solo en Educación Física, sino en todas las materias, así como mejorar las relaciones interpersonales entre el profesor y el alumnado, fomentando la retroalimentación continua, estimulando la participación proactiva y facilitando el proceso de aprendizaje y comprensión de los contenidos.

En la Tabla 1 se presentan algunos de los dispositivos wearables que han sido utilizados en la literatura científica previa para promover la actividad física en el ámbito escolar.

Tabla 1. Dispositivos wearables utilizados en el ámbito escolar para la promoción de la actividad física en población escolar y adolescente.

Dispositivo	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Fitbit Charge	<ul style="list-style-type: none"> - Feedback en tiempo real. - Fomenta la motivación con desafíos y metas personales. - Mide pasos, frecuencia cardíaca y minutos de actividad física. 	<ul style="list-style-type: none"> - Precio elevado para ser asumido por el centro educativo. - Requiere de una app móvil para el análisis completo, pudiendo ser una barrera para el alumnado.
Garmin vivos-mart	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño compacto y ligero. - Monitoriza actividad física y estrés, dando una visión global de bienestar. - Medición de la actividad en tiempo real. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser difícil de usar para estudiantes sin experiencia previa en uso de wearables. - Corta autonomía de la batería.
Polar	<ul style="list-style-type: none"> - Aporta información sobre actividad física, sueño y recuperación. - Función de entrenamiento personalizada con feedback inmediato. 	<ul style="list-style-type: none"> - Algunos modelos carecen de GPS, limitando su uso al aire libre. - Requiere conocimientos básicos sobre el uso de la app con la que se sincroniza para maximizar efectividad.
Xiaomi Mi Band	<ul style="list-style-type: none"> - Económico y accesible. - Monitorea pasos, sueño, frecuencia cardíaca y actividad física. - Feedback muy visual para el alumnado. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrece análisis detallados en comparación con otros wearables. - Pierde precisión en actividades de alta intensidad.
Omron HJ	<ul style="list-style-type: none"> - Sencillo y accesible. - Económico. - Fácil de usar sin necesidad de configuraciones adicionales. - Útil para medir actividad moderada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Carece de métricas avanzadas. - No aporta feedback en tiempo real. - No ofrece ajustes personalizados.
Yamax SW	<ul style="list-style-type: none"> - Simple y fácil de usar. - Fomenta la actividad física mediante objetivos de pasos. - Económico. - Accesible para grupos grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> - No tiene características avanzadas. - Carece de feedback en tiempo real.

Dispositivo	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Apple watch	<ul style="list-style-type: none">- Feedback inmediato durante las actividades.- Funciones avanzadas de monitoreo de frecuencia cardíaca y calorías gastadas.- Incentiva el ejercicio mediante recompensas.	<ul style="list-style-type: none">- Elevado coste.- Requiere de iPhone para la sincronización.
Samsung Galaxy Watch	<ul style="list-style-type: none">- Mide actividad física, sueño y estrés.- Feedback en tiempo real.- Personalización de objetivos.- GPS integrado.	<ul style="list-style-type: none">- Elevado coste.- Funcionalidades limitadas si no se sincroniza con un smartphone.

Cada uno de los dispositivos presenta unas características que pueden hacerlo útil para determinados contextos o grupos de clase. Es importante valorar el grupo con el que se pretende implementar para elegir el mejor dispositivo.

A pesar de los beneficios y las limitaciones presentadas, hay que destacar que el uso de estos dispositivos en Educación Física cuenta con un gran hándicap como es el número de horas semanales de Educación Física. Únicamente se dispone de dos o tres horas de Educación Física semanal, lo que dificulta trabajar los contenidos planificados en las unidades docentes. Si a esto se suma la inclusión de un dispositivo que requiere de un tiempo mínimo para comprender su uso y conseguir que el funcionamiento sea óptimo por parte de todo el alumnado, las posibilidades de éxito se reducen aún más. Es por este motivo por el que, mientras el uso de los wearables en el ámbito educativo sigue evolucionando y otorgando oportunidades para ser incorporados de forma permanente, el uso extraescolar como complemento a las clases de Educación Física adquiere mayor relevancia.

3. Uso de las wearables para la promoción de la actividad física en el ámbito extraescolar

Las wearables se han convertido en una herramienta de gran utilidad para la promoción de la actividad física en horario extraescolar debido principalmente a las limitaciones que se encuentran en el uso de

estos dispositivos en el ámbito escolar, al igual que ocurre con otras formas de promoción de la actividad física. Su potencial reside principalmente en que aportan una monitorización en tiempo real de los niveles de actividad física, de la frecuencia cardíaca, así como de otras métricas y parámetros que son relevantes para la persona que practica. Este aporte de información en tiempo real ha mostrado ser un gran promotor de la actividad física, siendo mayor la motivación por la práctica de actividad física en aquellos usuarios que utilizan alguno de estos dispositivos. Además, permiten establecer objetivos personalizados de actividad física, incluyen elementos gamificados y posibilitan hacer un seguimiento del progreso, lo que genera un entorno propicio para el cambio de comportamiento que, a diferencia del ámbito escolar, puede ser totalmente explotado sin ningún tipo de restricción.

Los dispositivos wearables más utilizados en el ámbito extraescolar son las pulseras de actividad, los relojes inteligentes, la ropa y tejidos inteligentes, los monitores de salud y los accesorios wearables. Entre sus principales características destacan:

- Las pulseras de actividad física se utilizan principalmente para la monitorización de la actividad física, aunque también pueden registrar la frecuencia cardíaca, los patrones de sueño o el gasto energético. Suelen presentarse como pulseras de muñeca y han ganado especial relevancia y popularidad entre los adolescentes gracias a su utilidad para la mejora de la condición física.
- Los relojes inteligentes van un paso más allá de las pulseras de actividad, ya que incluyen sus funcionalidades junto a las del teléfono móvil, permitiendo recibir notificaciones, gestionar las llamadas de teléfono y controlar otros dispositivos conectados desde el reloj. Los relojes inteligentes han evolucionado exponencialmente en los últimos años, siendo cada vez mejores en la monitorización de los parámetros de salud, de la frecuencia cardíaca o el análisis del sueño. La fortaleza de este dispositivo reside en que, además de promover la salud y la práctica de actividad física, promueve la interacción social entre los usuarios.
- La ropa y los tejidos inteligentes que incorporan sensores electrónicos directamente en el proceso de fabricación posibilitan el

monitoreo continuo de parámetros fisiológicos tales como la frecuencia cardiaca y respiratoria, o la temperatura corporal. Este tipo de dispositivos son realmente útiles para los adolescentes que practican deportes en los que no es posible portar la pulsera de actividad o el reloj inteligente mientras se entrena o se compite. Dependiendo del dispositivo elegido, son diferentes los parámetros medidos, incluyendo una amplia variedad de posibilidades en los ámbitos de la salud y del rendimiento. El potencial de estos dispositivos reside en que el adolescente adquiere el hábito de utilizar el sensor en su vida diaria, utilizando los datos obtenidos para mejorar su práctica de actividad física y su salud general.

- Los monitores de salud son el dispositivo wearable menos común y menos utilizado entre la población adolescente. En este grupo se incluyen los parches y los sensores que recogen información sobre parámetros relacionados con la salud. Entre los datos registrados por estos dispositivos destacan la presión sanguínea, el nivel de oxígeno y síntomas relacionados con la salud mental como el nivel de ansiedad y la depresión. La utilidad de estos sensores es alta ya que permiten realizar un diagnóstico en tiempo real, así como gestionar los cambios fisiológicos producidos por el entrenamiento.
- En el grupo de accesorios wearables se encuentran todos aquellos dispositivos que se alejan de las pulseras de actividad y los relojes inteligentes, por ejemplo, los anillos de frecuencia cardiaca o los dispositivos clip-on. Estos dispositivos no presentan la funcionalidad completa de las pulseras de actividad física o los relojes inteligentes, pero aportan datos relacionados con el nivel de actividad física y algunos parámetros de salud. No obstante, su problema principal se relaciona con la falta de precisión y la pérdida de datos. A pesar de ello, son una buena opción para aquellos adolescentes que no se sienten cómodos con la pulsera o el reloj inteligente, ya que su diseño es minimalista.

Además de los beneficios obtenidos en los niveles de actividad física, el uso de estos dispositivos en el ámbito extraescolar puede llevar

a disminuciones significativas del índice de masa corporal, del peso corporal y de la masa grasa entre niños y adolescentes, principalmente en aquellos clasificados con sobrepeso u obesidad. Esto evidencia la importancia del uso de este tipo de dispositivos, no solo porque aumenten la actividad física, sino porque promueven cambios en la composición corporal.

Otro de los puntos fuertes de estos dispositivos es que aumentan la motivación y promueven el cambio de comportamiento. La monitoreización continua de la actividad realizada, así como los mecanismos de feedback que presentan, permite que los usuarios conozcan en todo momento cómo se encuentra su nivel de actividad física en comparación con el objetivo marcado por ellos mismos, o en comparación con las recomendaciones mundiales de actividad física. Así, al percibir el adolescente que ese día le falta actividad física por realizar para alcanzar el objetivo, se encuentra motivado para conseguirlo. Esto es fundamental porque permite romper con los largos períodos sedentarios que pasan los escolares y adolescentes, y de los cuales no son conscientes.

Por otra parte, estos dispositivos facilitan el acceso a la práctica de actividad física. Este aspecto no adquiere tanta importancia en el ámbito escolar ya que se encuentra limitado al número de horas semanales de actividad física. Sin embargo, en el ámbito extraescolar es uno de los principales puntos a considerar porque, a diferencia de las intervenciones tradicionales de actividad física que suponen un esfuerzo al adolescente al tener que desplazarse hasta un lugar concreto y requerir de tiempo y capacidad para realizar el desplazamiento, los dispositivos wearables permiten la práctica de actividad física en prácticamente cualquier lugar, haciéndola mucho más accesible para todos los usuarios.

Cabe destacar también que los wearables permiten un seguimiento continuo de la actividad fuera de un programa estructurado, lo que otorga mayor versatilidad a la hora de realizar actividad física, ya que el adolescente no tiene que ceñirse a un horario concreto ni a unas condiciones de práctica preestablecidas. Además, los elementos lúdicos que incluyen las wearables (recompensas por alcanzar determinados

objetivos, elementos de personalización, ranking) aumentan el compromiso de los escolares y adolescentes, aumentando también su adhesión a la práctica de actividad física.

En la Tabla 2 se encuentran algunos de los dispositivos wearables que han sido utilizados en el ámbito científico y que han reportado beneficios en la promoción de la actividad física en la población escolar y adolescente.

Tabla 2. Dispositivos wearables utilizados en el ámbito extraescolar para la promoción de la actividad física en población escolar y adolescente.

Dispositivo	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Xiaomi Smart Band	<ul style="list-style-type: none">- Registra la actividad física.- Monitorea frecuencia cardíaca y calidad del sueño, entre otros parámetros de salud.- Resistencia al agua.- Autonomía de hasta 20 días.	<ul style="list-style-type: none">- Carece de algunas funciones avanzadas presentes en modelos de gama alta.- La precisión en la medición varía en función de la actividad física realizadas
Garmin Vivofit jr.	<ul style="list-style-type: none">- Diseñada para niños y adolescentes.- Registro de pasos diarios y otras actividades físicas.- Resistencia al agua.- Batería de larga duración.	<ul style="list-style-type: none">- Pantalla pequeña sin retroiluminación.- Funcionalidades limitadas en comparación con otros modelos.
Amazfit Band	<ul style="list-style-type: none">- Monitoreo de diversas actividades deportivas.- Bajo coste económico.- Numerosas funcionalidades.	<ul style="list-style-type: none">- Precisión limitada en el registro de las actividades físicas.
Fitbit Charge	<ul style="list-style-type: none">- Integra GPS y NFC.- Amplias funciones para el monitoreo de la salud y la actividad física.- Interfaz de usuario intuitiva.	<ul style="list-style-type: none">- Precio elevado en comparación con otras pulseras.- Poca autonomía de batería.
Apple Watch	<ul style="list-style-type: none">- Diseño estético y atractivo.- Amplia variedad de aplicaciones disponibles.- Integración perfecta con otros dispositivos Apple.	<ul style="list-style-type: none">- Poca autonomía de batería.- Coste elevado.
Huawei Watch	<ul style="list-style-type: none">- Diseño elegante y robusto.- Medición de múltiples indicadores de salud.- Larga autonomía de la batería.	<ul style="list-style-type: none">- Menor compatibilidad y funcionalidad al usarse con dispositivos IOS.- Interfaz de usuario poco intuitiva.

Dispositivo	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Amazfit GTR	<ul style="list-style-type: none"> - Larga autonomía de la batería. - Amplias opciones para el registro deportivo. - Precio adecuado a las funcionalidades que presenta. 	<ul style="list-style-type: none"> - La precisión en las mediciones varía en función de la actividad. - Menor soporte de aplicaciones de terceros en comparación con otros dispositivos.
Fitbit Versa	<ul style="list-style-type: none"> - Incluye carga rápida. - Equilibrio entre precio y funcionalidad. - Interfaz muy intuitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corta autonomía de la batería. - Menor cantidad de aplicaciones disponibles en comparación con otros smartwatches.
Oura ring	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño discreto y elegante. - Monitoreo preciso de parámetros como la frecuencia cardíaca y la calidad del sueño. - Batería de larga duración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coste elevado. - Pantalla ausente, por lo que requiere sincronización con smartphone. - Funcionalidades limitadas en comparación con pulseras y relojes.

La precisión de estos dispositivos varía en función de la marca, el modelo y el tipo de actividad realizada, siendo estos aspectos a tener en consideración cuando elijamos uno para el uso con adolescentes. La compatibilidad también es fundamental, ya que no todo el alumnado presentará el mismo dispositivo móvil, incluso habrá diferencias entre Android e IOS. La resistencia al agua también es un aspecto interesante de considerar, ya que todo el alumnado que practique alguna actividad en el medio acuático podrá registrarla. Y la autonomía de la batería es otro aspecto crucial ya que si se agota muy pronto es probable que los escolares y adolescentes dejen de utilizarla. Por tanto, al seleccionar una wearable para el uso por parte de los adolescentes en horario extraescolar hay que buscar el equilibrio entre las funcionalidades ofrecidas y las necesidades y preferencias del alumnado, así como considerar aspectos de precisión y validez.

4. Desafíos y limitaciones del uso de wearables con escolares y adolescentes

En cuanto a los desafíos y limitaciones del uso de las wearables en el ámbito escolar y extraescolar se encuentran:

- **Limitaciones en la funcionalidad y usabilidad.** Se ha observado que más del 20% de los adolescentes que utilizan las wearables dejan de hacerlo tras las primeras semanas debido a la falta de funcionalidad y a las características del dispositivo. Además, uno de los principales aspectos negativos que muestran los adolescentes es que, en algunos modelos de wearables, se requiere de un dispositivo móvil u otra tecnología para hacerlos funcionar, lo que limita considerablemente la usabilidad. Por tanto, la facilidad de uso de los wearables es crucial, sobre todo para emplearlos con población escolar y adolescente, ya que es posible que sea su primer contacto con este tipo de dispositivos tecnológicos.
- **Problemas de conectividad:** la necesidad de conexión a internet que presentan algunos de estos dispositivos es un hándicap importante. La mayoría de los escolares y adolescentes no cuentan con acceso regular a internet, por lo que están sujetos a la conexión wifi. Cuando el dispositivo wearable necesita internet obligatoriamente para funcionar limita considerablemente su uso por parte de esta población.
- **Evolución de los dispositivos:** aunque podría parecer un aspecto positivo, en ocasiones es un factor limitante que desmotiva a los adolescentes a utilizar estos dispositivos. La rápida evolución de estas tecnologías hace que cada año se genere una versión superior del mismo modelo de wearable, que incluye nuevas funcionalidades. Además, las actualizaciones en las aplicaciones móviles con las que se sincronizan las wearables se centran en la última versión. Esto hace que los adolescentes se frustren y se sientan insatisfechos con su modelo de wearable, lo que dificulta aún más la retención de usuarios.

- **La privacidad en el uso de datos de los adolescentes.** La mayoría de estos dispositivos cuentan con aplicaciones móviles que sincronizan la información recopilada con el dispositivo. Esta información acerca de la distancia recorrida, la ubicación, la hora del día, entre otras, puede ser utilizada por terceros. Cabe destacar también que los usuarios deben introducir datos personales como nombre, email o edad, sin saber en algunos casos el tratamiento que se hace de estos datos sensibles.
- **La novedad del uso del dispositivo:** aunque en un primer momento el uso de estos dispositivos es novedoso y los escolares lo usan con asiduidad, con el paso de las semanas pierden el interés, disminuyendo los efectos beneficiosos obtenidos en las primeras semanas. Es importante concienciar a los escolares y adolescentes de las posibilidades y beneficios del uso de estos dispositivos ya que de otra forma abandonarán su uso cuando la novedad inicial desaparezca.
- **Pérdida de motivación y compromiso.** Aquellos estudiantes que se encuentran motivados de forma intrínseca tenderán a comprometerse en mayor medida con las experiencias de aprendizaje tecnológicas. El uso de las wearables puede satisfacer sus necesidades psicológicas básicas gracias a la personalización e individualización que permiten estos dispositivos, mejorando aún más el compromiso. Sin embargo, con los estudiantes que no se encuentren motivados intrínsecamente, es complicado conseguir adherencia hacia el uso de estos dispositivos, desapareciendo los posibles beneficios.
- **Deficiencias en el conocimiento de los dispositivos y falta de apoyo.** La falta de conocimiento acerca de las ventajas que estos dispositivos pueden aportar hace que su uso sea reducido por parte de los escolares y adolescentes. No obstante, hay que destacar también la falta de conocimiento por parte del profesorado acerca de las posibilidades que estos dispositivos pueden aportar en el ámbito de la Educación Física. Más del 80% del profesorado indica que no hace uso de estos dispositivos en ningún momento de las clases de Educación Física, siendo diversos

los motivos para ello. Esto lleva a que no se utilicen estos dispositivos durante las clases de Educación Física, ni durante el horario extraescolar, ya que el docente no los integra. Sin embargo, la predisposición al uso de estos dispositivos wearables es buena entre el profesorado, considerándolo como una herramienta útil para el fomento de la actividad física. Por este motivo se hacen necesarias formaciones específicas que ayuden a los docentes y a todos los agentes implicados a conocer las posibilidades y los beneficios del uso de los dispositivos wearables en la población adolescente.

- **Barreras institucionales en la implementación de las wearables.** A pesar de los beneficios mencionados, los centros educativos deben valorar los costes de la adquisición y el mantenimiento de estos dispositivos para el uso en las clases de Educación Física, así como la necesidad de formar a los educadores en su uso correcto. Además, es necesario establecer políticas claras para el uso de estas tecnologías en la clase, más aún si cabe en cuanto a privacidad e implicaciones éticas se refiere.
- **Las diferencias individuales en el uso de la tecnología:** la integración de la tecnología en las clases de Educación Física es compleja debido a que no presenta la misma eficacia en todos los individuos. Esto se debe a que no todo el alumnado tiene la misma competencia tecnológica para el uso correcto de estos dispositivos, por tanto, los beneficios potenciales desaparecen al hacer un uso incorrecto.

5. Consideraciones para la promoción de la actividad física en escolares y adolescentes por medio de las wearables

La incorporación de los dispositivos wearables en el ámbito educativo requiere de estrategias específicas para ello. Los docentes juegan un papel crucial en este proceso, ya que su apoyo influye de forma considerable en la motivación y el compromiso por el uso de estos dispositivos. Además, cuando los docentes muestran entusiasmo y consideran estos dispositivos como útiles para promover la práctica de actividad

física hacen que la implicación sea completa por parte del alumnado, siendo mayor la aceptación y los beneficios obtenidos. Por tanto, para una correcta implantación de estos dispositivos en el ámbito educativo, y para maximizar los beneficios obtenidos, es necesario generar una atmósfera colaborativa entre los docentes y los estudiantes que utilizarán los wearables de forma conjunta.

A pesar de los beneficios, también existen riesgos y limitaciones en la implantación de estos dispositivos en el ámbito educativo. A este respecto, algunos docentes consideran que la inclusión de los wearables puede tener más perjuicios que beneficios, ya que el hecho de monitorizar continuamente los niveles de actividad física del alumnado podría llevar a los escolares y adolescentes a comportamientos obsesivos o excesivamente competitivos. Esto pone de manifiesto la necesidad de establecer un marco de actuación respecto a la inclusión de los dispositivos tecnológicos en el ámbito educativo en el que se defina claramente cuáles son los aspectos positivos de su implantación, pero también los negativos, para que todo profesional que quiera utilizarlos para un fin educativo, escolar o extraescolar, conozca todas las consecuencias que puedan acontecer.

Es de vital importancia fomentar el trabajo en grupo del alumnado, ya que durante esta etapa de la vida muchos de los comportamientos saludables se adquieren por imitación de compañeros y amigos. Esto ocurre en el ámbito de la actividad física ya que, si se consigue que un adolescente alinee sus comportamientos con respecto a los comportamientos saludables de sus compañeros y amigos, es muy probable que se muestre más motivado y que permanezca durante más tiempo en la práctica de actividad física. Aprovechar esta presión social es fundamental, siempre que se haga desde una perspectiva positiva y para la obtención de beneficios. Un ejemplo práctico de esta cuestión sería crear retos grupales en los que es necesaria la participación de todo el alumnado para la consecución del mismo, haciendo partícipes a todos y fomentando un sentimiento de comunidad.

En la selección de los dispositivos hay que tratar de elegir aquellos que mejor se adapten a las características y necesidades del alumnado con el que se trabaja. Esto se debe a que el diseño y la comodidad de

los dispositivos son factores críticos que influyen en su aceptación entre escolares y adolescentes. A este respecto, los dispositivos cómodos y fáciles de usar tienen más probabilidades de ser aceptados y utilizados por más tiempo. Además, si estos dispositivos incluyen feedback inmediato, aportando datos sencillos y comprensibles, hará que la satisfacción de los usuarios sea mayor, facilitando el uso mantenido en el tiempo.

Por último, la evaluación y adaptación continua del uso de los dispositivos wearables es fundamental para conseguir el éxito en la intervención. Esto es debido a que los escolares y adolescentes deben percibir que lo que hacen con las wearables en el ámbito escolar y/o extraescolar tiene una utilidad. En caso contrario, la motivación disminuirá y se perderá la adherencia hacia el uso de estos dispositivos. Por tanto, la evaluación continua de la integración de los wearables en los programas de actividad física es esencial. Este proceso de evaluación permitirá identificar estrategias eficaces y posibles áreas de mejora, haciendo que la promoción de la actividad física con estos dispositivos sea cada vez más sencilla y genere mejores resultados. Teniendo en consideración los comentarios y el feedback dado por el alumnado se pueden crear mejores estrategias de implantación de estos dispositivos, consiguiendo un mayor impacto sobre los hábitos saludables.

6. Conclusiones

El uso de los dispositivos wearables para la promoción de la actividad física en el ámbito escolar y extraescolar representa una herramienta innovadora con un gran potencial para mejorar la salud y el bienestar de los escolares y adolescentes. Estos dispositivos han demostrado ser eficaces para aumentar la motivación, el compromiso y la adherencia a la actividad física, proporcionando datos en tiempo real que permiten la autorregulación del ejercicio. En cuanto al ámbito escolar, el uso de los dispositivos wearables durante las clases de Educación Física facilita los procesos de evaluación y promueve un aprendizaje más interactivo. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos como la falta de recursos, la necesidad de formación docente y las

barreras tecnológicas. En el ámbito extraescolar, los dispositivos wearables se consolidan como una alternativa flexible para el seguimiento de la actividad física, permitiendo a los adolescentes establecer objetivos personalizados y realizar un monitoreo continuo de su estado de salud. Su integración con elementos gamificados y la posibilidad de compartir los logros alcanzados los hacen más atractivos y permiten mantener la motivación y el compromiso de uso. No obstante, es importante tener en consideración las limitaciones que presentan estos dispositivos en el ámbito escolar y extraescolar, entre las que destacan las preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la rápida obsolescencia tecnológica y la posible disminución del interés a largo plazo. Para maximizar su impacto, es necesario un enfoque integral que combine tecnología, educación y estrategias de intervención adaptadas a las necesidades de los escolares y adolescentes. Por tanto, los wearables pueden representar una oportunidad valiosa para fomentar la actividad física en los escolares y adolescentes, pero su éxito dependerá de su adecuada integración en los programas educativos y de su uso mantenido en el tiempo.

7. Referencias bibliográficas

- Almusawi, H. A., Durugbo, C. M., y Bugawa, A. M. (2021). Innovation in physical education: teachers' perspectives on readiness for wearable technology integration. *Computers & Education*, 167, 104185. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104185>
- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., y Navarro-Patón, R. (2022). Gamification in physical education: a systematic review. *Education Sciences*, 12(8), 540. <https://doi.org/10.3390/educsci12080540>
- Böhm, B., Karwiese, S., Böhm, H. y Oberhoffer, R. (2019). Effects of mobile health including wearable activity trackers to increase physical activity outcomes among healthy children and adolescents: systematic review. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(4), e8298. <https://doi.org/10.2196/mhealth.8298>
- Camacho-Sánchez, R., Manzano-León, A., Rodríguez-Ferrer, J. M., Serna, J., y 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>

- Casado-Robles, C., Mayorga-Vega, D., Guijarro-Romero, S., y Viciiana, J. (2023). Validity of the xiaomi mi band 2, 3, 4 and 5 wristbands for assessing physical activity in 12-to-18-year-old adolescents under unstructured free-living conditions. Fit-person study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 22(2), 196-211. <https://doi.org/10.52082/jssm.2023.196>
- Chen, X., Kim, D.-H., y Lu, N. (2024). Introduction: wearable devices. *Chemical Reviews*, 124(10), 6145-6147. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.4c00271>
- Creaser, A. V., Clemes, S., Costa, S., Hall, J., Ridgers, N., Barber, S., Bingham, D. (2021). The acceptability, feasibility, and effectiveness of wearable activity trackers for increasing physical activity in children and adolescents: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6211. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126211>
- Creaser, A. V., Frazer, M. T., Costa, S., Bingham, D. D., y Clemes, S. A. (2022). The use of wearable activity trackers in schools to promote child and adolescent physical activity: a descriptive content analysis of school staff's perspectives. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14067. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114067>
- Danković, G., Stantić, T., Herodek, R., Stamenković, S., Stojiljković, N., Jelenković, B., y Sporiš, G. (2023). Effects of commercially available wearable devices on physical activity promotion and health in children and adolescents: systematic review. *Applied Sciences*, 13(12), 7194. <https://doi.org/10.3390/app13127194>
- Düking, P., Tafler, M., Wallmann-Sperlich, B., Sperlich, B., y Kleih, S. (2020). Behavior change techniques in wrist-worn wearables to promote physical activity: content analysis. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(11), e20820. <https://doi.org/10.2196/20820>
- Escobar-Linero, E., Muñoz-Saavedra, L., Luna-Perejón, F., Sevillano, J. L., y Domínguez-Morales, M. (2023). Wearable health devices for diagnosis support: evolution and future tendencies. *Sensors*, 23(3), 1678. <https://doi.org/10.3390/s23031678>
- Evans, S., y Willis, C. (2024). The use of digital technologies in the sport and physical education lesson: fostering need-supportive behaviours in physical education teachers. *Wearable Technology*, 5(1), 2527. <https://doi.org/10.54517/wt.v5i1.2527>
- Ferguson, T., Olds, T., Curtis, R., Blake, H., Crozier, A. J., Dankiw, K., Dumuid, D., Kasai, D., O'Connor, E., Virgara, R., y Maher, C. (2022). Effectiveness of wearable activity trackers to increase physical activity and improve health: a systematic review of systematic reviews and meta-analyses. *The Lancet Digital Health*, 4(8), e615-e626. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00111-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00111-X)

- Guijarro-Romero, S., Mayorga-Vega, D., Casado-Robles, C., y Viciana, 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. *Frontiers in Psychology*, 14, 1228925. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1228925>
- Guijarro-Romero, S., Mayorga-Vega, D., Casado-Robles, C., y Viciana, J. (2025). Effect of a gamified-based intermittent teaching unit in Physical Education on schoolchildren's accelerometer-measured weekly physical activity: a cluster-randomized controlled trial. *School-fit study. Revista de Psicodidáctica*, 30(1), 500156. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2024.500156>
- Kerner, C., Burrows, A., y McGrane, B. (2019). Health wearables in adolescents: implications for body satisfaction, motivation and physical activity. *International Journal of Health Promotion and Education*, 57(4), 191-202. <https://doi.org/10.1080/14635240.2019.1581641>
- Kim, Y., Lumpkin, A., Lochbaum, M., Stegemeier, S. y Kitten, K. (2018). Promoting physical activity using a wearable activity tracker in college students: a cluster randomized controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 36(16), 1889-1896. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1423886>
- Koutromanos, G., y Kazakou, G. (2020). The use of smart wearables in primary and secondary education: a systematic review. *Themes in ELearning*, 13, 33-53.
- Lindberg, R., Seo, J., y Laine, T. H. (2016). Enhancing physical education with exergames and wearable technology. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(4), 328-341. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2556671>
- Motti, V. G. (2019). Wearable technologies in education: a design space. En P. Zaphiris y A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Ubiquitous and Virtual Environments for Learning and Collaboration* (pp. 55-67). https://doi.org/10.1007/978-3-030-21817-1_5
- Sousa, A., Ferrinho, S. y Travassos, B. (2023). The use of wearable technologies in the assessment of physical activity in preschool- and school-age youth: systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3402. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043402>
- Viciana, J., Casado-Robles, C., Guijarro-Romero, S., y Mayorga-Vega, D. (2022). Are wrist-worn activity trackers and mobile applications valid for assessing physical activity in high school students? Wearfit study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 21, 356-375. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.356>
- Wang, W., Cheng, J., Song, W., y Shen, Y. (2022). The effectiveness of wearable devices as physical activity interventions for preventing and treating obesity in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *JMIR MHealth and UHealth*, 10(4), e32435. <https://doi.org/10.2196/32435>

Zhang, W., Xiong, K., Zhu, C., Evans, R., Zhou, L., y Podrini, C. (2024). Promoting child and adolescent health through wearable technology: a systematic review. *Digital Health*, 10, 1-11. <https://doi.org/10.1177/20552076241260507>

Capítulo 3

Gamificación y ludificación en el aula de Educación Física

NOELIA GONZÁLEZ-GÁLVEZ¹

MARÍA T. MORALES-BELANDO²

¹Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia.

ngonzalez@ucam.edu

²Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia.

mdtmorales@ucam.edu

Resumen

La gamificación es un modelo pedagógico emergente que utiliza elementos del juego en contextos educativos, promoviendo la implicación y motivación de los estudiantes. A diferencia de las actividades lúdicas, requiere una planificación metodológica específica. Surgida en 2003 en el ámbito empresarial, se introdujo en la educación en la década de 2010 y en España desde 2014. Se basa en dinámicas como la narrativa y la progresión de dificultad, esenciales para captar la atención. Asimismo, debe incluir elementos como puntos, insignias o trofeos, clasificaciones, retos, feedback y recursos, que refuerzan la motivación extrínseca. Otros aspectos esenciales son la definición de objetivos trascendentales, la incertidumbre, la motivación intrínseca y el rol activo del docente. Estudios en Educación Física evidencian efectos positivos en motivación, aprendizaje y habilidades motoras, especialmente en estructuras cooperativas-competitivas. Las investigaciones realizadas en este ámbito abarcan desde una única sesión hasta programas de nueve meses de duración, con una media de 8.59 semanas. La narrativa y los desafíos son las estrategias más comunes, empleando tecnologías como aplicaciones móviles y herramientas interactivas. En general, la gamificación favorece el aprendizaje significativo en Primaria y Secundaria.

Palabras clave: Aprendizaje; Diseño pedagógico; Educación Física; Gamificación; Motivación.

1. Introducción

El modelo de gamificación se trata de un modelo pedagógico emergente. Esto implica formar parte de nuevas perspectivas de aplicación pedagógica dentro del aula. La implementación de este modelo puede llevar a confusión, puesto que llevar a cabo sesiones en las que se utilice el juego o la ludificación no implica la aplicación del modelo de gamificación. Es por esto por lo que se requiere una justificación y conceptualización metodológica, así como la explicación de la aplicación práctica del enfoque.

Este modelo surge en el año 2003 destinado al ámbito empresarial. Tras la aplicación en diferentes contextos, fue ganando adeptos en el mundo de la educación. Sus orígenes se remontan a nivel internacional a inicios de la década de 2010 y, específicamente en España, sobre el año 2014.

Con respecto a la gamificación, diversos autores han definido este término desde diferentes perspectivas. Burke (2012) la describe como el uso de diseños y técnicas características de los juegos en contextos no lúdicos para potenciar habilidades y promover comportamientos orientados al desarrollo. Deterding et al. (2011) considera que esta metodología consiste en adaptar las dinámicas propias de los juegos a un entorno educativo con el objetivo de incrementar la implicación y participación del alumnado. En cambio, Pérez-López (2020), enfatiza la gamificación como un proceso en el que el docente construye una experiencia aventurera para el estudiante, cuyo propósito es alcanzar un objetivo educativo que trascienda el final de la actividad.

2. Fundamentación teórica

La clasificación de Werbach y Hunter dio origen a la abreviatura PBL (*Points, Badges, and Leaderboards*), que representa los componentes más comúnmente empleados en la gamificación educativa. Estos elementos, denominados como la “capa fina” de la gamificación, suelen ser los más utilizados por los docentes. Sin embargo, aunque los PBL

son una pieza clave, su uso exclusivo y desproporcionado tiene un impacto limitado en el aprendizaje del alumnado, ya que suelen aplicarse a corto plazo para mejorar únicamente la motivación extrínseca.

A continuación, se detallan los componentes principales de los PBL:

- **Puntos:** pueden clasificarse en diferentes tipos, siendo los más comunes los puntos de experiencia y los puntos reembolsables:
 - *Puntos de experiencia:* ayudan al docente a monitorizar el progreso del alumnado hacia los objetivos establecidos. Además, ofrecen al estudiante una representación visual de su avance, reforzando su esfuerzo y comportamiento positivo.
 - *Puntos reembolsables:* funcionan como moneda de cambio dentro de la experiencia gamificada. Su impacto a corto plazo es significativo si las recompensas asociadas son relevantes para el alumnado. Sin embargo, se debe evitar un uso excesivo de este tipo de puntos para mantener su efectividad.
- **Insignias o trofeos:** estos representan el reconocimiento, ya sea físico o virtual, de logros específicos. Su objetivo principal es fomentar el prestigio social, ya sea por el afán de colecciónar o por la posibilidad de mostrar los logros a los demás. Sin embargo, el uso excesivo de insignias puede ser contraproducente y restarles valor.
- **Clasificaciones:** las clasificaciones permiten observar el progreso de los estudiantes o equipos a partir de los puntos, insignias u otros elementos. Aunque motivan a los estudiantes más avanzados, pueden desmotivar a aquellos que se encuentran en los últimos lugares. Por ello, se recomienda analizar el contexto del aula para decidir si estas clasificaciones deben ser visibles o no.

Además de los PBL, en la gamificación destacan ciertos elementos esenciales relacionados con las mecánicas y las dinámicas. Entre las mecánicas más relevantes encontramos:

- **Desafíos o retos:** son las pruebas o tareas de las sesiones que no requieren adaptaciones especiales dentro de la unidad didáctica. Estas deben ser abiertas, flexibles y diseñadas para grupos heterogéneos. Según la teoría del estado de flow, es fundamental equilibrar la dificultad del desafío con la satisfacción de superarlo, asegurando así la motivación del alumnado.
- **Feedback:** el feedback es la comunicación constante entre docente y alumnado, esencial para garantizar la continuidad del aprendizaje. El docente debe proporcionar retroalimentación de manera regular, ayudando a los estudiantes a avanzar en su progreso.
- **Recursos:** tanto tecnológicos como analógicos, enriquecen la experiencia gamificada. Estos pueden incluir mapas, cartas, música u otros elementos que refuerzen la narrativa y hagan la experiencia más inmersiva.

En cuanto a las dinámicas, estas constituyen la base sobre la que se sustenta la gamificación. Dos de las dinámicas más importantes son:

- **Narrativa:** la narrativa es el argumento o historia en la que se desarrolla toda la experiencia gamificada. Es uno de los elementos más destacados debido a su capacidad para motivar e involucrar al alumnado, creando un ambiente positivo y creativo. La narrativa permite captar la atención de los estudiantes y, de manera implícita, orientarles hacia los objetivos propuestos por el docente.

Una buena narrativa debe cumplir las siguientes características:

- Ser atractiva para el alumnado.
- Tener una relación directa con el contenido curricular.
- Enfocarse en la superación de un reto o misión heroica.
- Mantener un clima de incertidumbre y sorpresa.
- Presentar desafíos o enemigos que superar.
- Introducirse de manera visualmente atractiva mediante recursos gráficos, mapas o música.

- **Progresión:** la progresión debe ser ascendente y reflejarse en el avance del personaje o en los niveles, objetos y retos. Es importante que los desafíos incrementen gradualmente su dificultad a

lo largo de la experiencia, evitando que los estudiantes pierdan interés.

En resumen, mientras los PBL constituyen los elementos superficiales de la gamificación, las dinámicas, especialmente la narrativa y la progresión, son el núcleo que le da sentido y profundidad, fomentando un aprendizaje inmersivo y significativo.

La gamificación debe basarse en siete aspectos clave para garantizar su efectividad:

1. **Objetivos trascendentales:** valores, competencias o hábitos que surjan del propio estudiante, permitiéndole utilizarlos como medio para alcanzar el objetivo propuesto.
2. **Tiempo adecuado:** proveer el tiempo necesario para que el alumnado pueda cumplir con el objetivo establecido.
3. **Narrativa significativa:** crear una historia que sea relevante y motivadora para los estudiantes.
4. **Expectación e incertidumbre:** generar emoción y curiosidad a través de una experiencia emocionante y atractiva.
5. **Motivación intrínseca del docente:** el profesor debe ser consciente de la problemática planteada, reflexionar críticamente sobre la necesidad de cambio, conocer las posibles soluciones y asumir su papel con compromiso personal y profesional.
6. **Rol activo del docente:** el profesor debe dinamizar constantemente la experiencia, proporcionando retroalimentación, narrando la historia y guiando la progresión del estudiante.
7. **Participación voluntaria del alumnado:** es esencial entusiasmar a los estudiantes y sumergirlos en la propuesta, asegurando que se involucren voluntariamente y permanezcan comprometidos.

3. Efectos de los programas gamificados aplicados en escolares

Son diferentes los investigadores que se han interesado en analizar el efecto de los programas de gamificación y ludificación en las clases de Educación Física tanto en Educación Primaria como en Educación Secundaria.

En este apartado se tratan las investigaciones realizadas hasta el momento para aportar conocimiento sobre el estado actual de estas investigaciones. Únicamente se incluyen los ensayos controlados aleatorizados publicados hasta el día de hoy, es decir aquellas investigaciones que incluyan un grupo control y al menos un grupo experimental, con medidas pre- y post-test, y aleatorización de los grupos.

En la Tabla 1 se muestran las características principales de los estudios realizados indicando autor, año, tamaño muestral, edad de los participantes, etapa educativa y tiempo de aplicación del programa.

Se puede observar que las investigaciones incluidas se han realizado entre el año 2012 y el año 2024, sumando un total de 19 ensayos controlados aleatorizados. Existe una distribución equitativa entre los estudios realizados en Educación Primaria y Educación Secundaria, mostrando 10 y 9 investigaciones, respectivamente. Pese a ser aplicado desde Educación Primaria, ninguna investigación incluye niños y niñas menores de ocho años. El grupo experimental muestra tamaños desde 11 participantes hasta 329, mostrando una media de 81.58 ± 91.75 participantes.

Tabla 1. Características de los ensayos controlados aleatorizados sobre gamificación y ludificación en Educación Física.

Autor/es (año)	Tamaño GE y GC	Edad	Etapa educativa
Zetou et al. (2012)	GE=36; GC=28	10-12 años	Educación Primaria
Gao et al. (2013)	GE=26; GC=26	10-11 años	Educación Primaria
González et al. (2016)	GE=11; GC=9	8-12 años	Educación Primaria
Robertson et al. (2018)	CG=87; EG=70	10-11 años	Educación Primaria

Autor/es (año)	Tamaño GE y GC	Edad	Etapa educativa
Quintas et al. (2020)	GE=226; GC=191	10-12 años	Educación Primaria
Montoya et al. (2021)	GE=26; GC=19	10-11 años	Educación Primaria
Cenizo-Benjumea et al. (2022)	GE=329; GC=168	8-11 años	Educación Primaria
Kolovelonis et al. (2023)	GE1=36 (retos cognitivos); GE2=34 (conocimiento sobre salud); GG=32	10-13 años	Educación Primaria
Sotos-Martínez et al. (2023)	GE=35; GC=37	9-11 años	Educación Primaria
Sotos-Martínez et al. (2024)	GE=250; GC=256	9-11 años	Educación Primaria
Serrano-Durá et al. (2021)	GE=17; GC=19	12-13 años	Educación Secundaria
Corepal et al. (2019)	GE=132; GC=81	12-14 años	Educación Secundaria
Lin et al. (2020)	GE=27; GC=25	-	Educación Secundaria
Segura-Robles et al. (2020)	GE=32; GC=32	15 años	Educación Secundaria
Pérez et al. (2021)	GE=49; GC=49	15-17 años	Educación Secundaria
Sotos-Martínez et al. (2022)	GE=133; GC=142	12-16 años	Educación Secundaria
Fernandez-Rios et al. (2022)	GE=27; GC=27	14 años	Educación Secundaria
Sevilla-Sánchez et al. (2023)	GE=20; GC=22	14-17 años	Educación Secundaria
Fores-Agilar et al. (2023)	GE=51; GC=51	16.7 años	Educación Secundaria

Leyenda: GE=grupo experimental; GC=grupo control

En las Tablas 2 y 3 se presentan las características de los programas de gamificación y ludificación implementados en los diferentes estudios indicando la duración, la estructura de aprendizaje, la gamificación aplicada, las recompensas, la metodología y el uso de aplicación móviles o nuevas tecnologías. Se muestran programas que son impartidos por medio de una única sesión hasta otros que presentan una duración de nueve meses, mostrando una media de 8.59 ± 13.25 semanas de media; siendo la duración más repetida entre cinco y seis semanas, y una frecuencia semanal de dos sesiones por semana, lo que equival-

dría a la duración usualmente utilizada para el desarrollo de una Unidad Didáctica en las clases de Educación Física. De las 19 investigaciones, tres de ellas se desarrollan por medio de una estructura individualista, dos a través de una estructura cooperativa y el resto de ellas (14) presentan una estructura cooperativa-competitiva. Las ramificaciones se presentan por medio de retos, desafíos, narrativa, cuentacuentos y misiones; siendo lo más recurrente desafíos y narrativa. En la mayoría de los estudios se utilizan como recompensa los puntos, incluyendo también insignias y clasificaciones. Entre la metodología aplicada encontramos metodologías concretas como el caso de Play and Stay (específica para tenis); Escape Room, retos de bailes con dispositivos móviles; juegos de mesa; y retos, desafíos y competiciones con y sin dispositivos móviles. En relación con el uso de las nuevas tecnologías, la mayor parte las incluye como parte del programa ya que únicamente seis estudios no las implementan. La aplicación móvil más utilizada es ClassDojo usada en dos estudios. Además, se utilizan aplicaciones como ClassCraft gamified ICTool, Dance Dance Revolution, FitQuest, Just Dance Now, Tango:H, Pirats' Island, MDE gamification, Powtoon, video marker, Strava e Instagram, así como otras herramientas como WiiFit Plus videojuego, Genially, Google Drive, Salticity (GPS), material audiovisual, Códigos QR, videos y podómetros.

Tabla 2. Características de los estudios sobre Gamificación y ludificación en Educación Física: tiempo, estructura de aprendizaje, tipo de gamificación y recompensas.

Autor/es (año)	Tiempo	Estructura de aprendizaje	Gamificación	Recompensa
Zetou et al. (2012)	4 sem	Indiv	Retos	-
Gao et al. (2013)	3 sem	Indiv	Retos	-
González et al. (2016)	8 sem	Coop-Comp	Desafíos	Puntos, insignias y clasificación
Robertson et al. (2018)	5 sem	Coop-Comp	Desafíos	Puntos, insignias y clasificación

Autor/es (año)	Tiempo	Estructura de aprendizaje	Gamificación	Recompensa
Quintas et al. (2020)	1 mes	Coop-Comp	Desafíos	Puntos, insignias y clasificación
Montoya et al. (2021)	4 sem	Coop-Comp	Narrativa	-
Cenizo-Benjumea et al. (2022)	5 sem	Indiv	Narrativa	Insignias
Sotos-Martínez et al. (2023)	6 sem	Coop-Comp	Narrativa	Puntos, insignias y clasificación
Kolovelonis et al. (2023)	9 meses	Coop-Comp	Desafíos y juegos	-
Sotos-Martínez et al. (2024)	6 sem	Coop-Comp	Narrativa	Puntos, insignias y clasificación
Serrano-Durá et al. (2021)	6 sesiones	Coop-Comp	Cuentacuentos	Puntos, insignias y clasificación
Corepal et al. (2019)	52 sem	Coop-Comp	Desafíos	Puntos, insignias y clasificación
Segura-Robles et al. (2020)	5 sem	Coop-Comp	Desafíos	Puntos
Lin et al. (2020)	1 sesión	Coop	Desafíos	Puntos
Pérez et al. (2021)	5 sem	Coop-Comp	Narrativa	Puntos, insignias y clasificación
Sotos-Martínez et al. (2022)	5 sem	Coop-Comp	Narrativa	Puntos, insignias y clasificación
Fernandez-Rios et al. (2022)	2 sesiones	Coop	Narrativa y desafíos	Premios y niveles
Sevilla-Sánchez et al. (2023)	3 sem	Coop-Comp	Narrativa, misiones y desafíos	Puntos
Fores-Agilar et al. (2023)	4 sem	Coop-Comp	Narrativa, misiones y desafíos	Puntos

Tabla 3. Características de los estudios sobre Gamificación y ludificación en Educación Física: metodología aplicada y aplicaciones móviles o nuevas tecnologías utilizadas.

Autor/es (año)	Metodología	Aplicación móviles o nuevas tecnologías utilizadas
Zetou et al. (2012)	Juegos de sacar, pelotear y anotar (Metodología Play and Stay)	No aplicación móvil
Gao et al. (2013)	Retos de bailes individuales con dispositivos móviles	Dance Dance Revolution, DDR
González et al. (2016)	Videojuegos con ordenadores	TANGO:H videojuego activo, Wii Fit Plus videojuego, juego colaborativo online con múltiples jugadores (Pirats' Island)
Robertson et al. (2018)	Juego basado en desafíos con múltiples dispositivos	FitQuest (juego de móvil)
Quintas et al. (2020)	Juego basado en niveles con múltiples dispositivos.	Just Dance Now y MDE gamification
Montoya et al. (2021)	Juegos basados en desafíos con juego de mesa cooperativo-competitivo	No aplicación móvil
Cenizo-Benjumea et al. (2022)	Juego basado en desafíos sin dispositivos	Salticity (GPS)
Sotos-Martínez et al. (2023)	Juego basado en niveles con ordenadores	ClassDojo
Kolovelonis et al. (2023)	Juegos basados en desafíos sin dispositivos	No aplicación móvil
Sotos-Martínez et al. (2024)	Juego basado en niveles con ordenadores	ClassDojo
Serrano-Durá et al. (2021)	Juego basado en desafíos con múltiples dispositivos y escape room	Códigos QR y videos
Corepal et al. (2019)	Juego basado en desafíos con múltiples dispositivos.	Competición con podómetro

Autor/es (año)	Metodología	Aplicación móviles o nuevas tecnologías utilizadas
Segura-Robles et al. (2020)	Juegos de escape room y clase invertida	Material audiovisual
Lin et al. (2020)	Juego de mesa y realidad aumentada	No aplicación móvil
Pérez et al. (2021)	Juego basado en desafíos	No aplicación móvil
Sotos-Martínez et al. (2022)	Juego basado en niveles con ordenadores	ClassCraft gamified ICTtool
Fernandez-Rios et al. (2022)	Juegos cooperativos basados en desafíos	No aplicación móvil
Sevilla-Sánchez et al. (2023)	Retos colaborativos y competición	Powtoon: video maker, version online
Fores-Agilar et al. (2023)	Retos colaborativos y competición y aplicaciones móviles.	Strava, Instagram, Google Drive, Genially

En la Tabla 4 se muestran las variables que valora cada estudio, así como los resultados encontrados tras la implementación del programa. La variable más investigada ha sido la motivación, con diez investigaciones que la incluyen; seguida de las necesidades psicológicas básicas, siendo esta variable incluida en siete estudios. La satisfacción o predisposición a las clases de Educación Física o actividad física, así como los aprendizajes, conocimientos o rendimiento académico son investigadas en cinco estudios. En un menor número de investigaciones son incluidas las variables de actividad física, autoeficacia, diversión, condición física y funciones ejecutivas. Además, otras variables son incluidas en una única investigación como son las habilidades deportivas, rítmicas, predisposición al aprendizaje, responsabilidad personal y social, violencia escolar, inteligencia emocional, interés, comportamientos positivos, percepción del esfuerzo, bienestar, experiencia de Flow e intención de ser físicamente activo.

Tabla 4. Variables valoradas y resultados de los estudios sobre gamificación y ludificación en Educación Física

Autor/es (año)	Variables valoradas	Resultados
Zetou et al. (2012)	Habilidad deportiva / Satisfacción	Mejora
Gao et al. (2013)	Actividad física / Autoeficacia / Diversión	Mayor MVPA en grupo de baile / Mayor autoeficacia y diversión en grupo experimental
González et al. (2016)	Variables biométricas / Conocimiento hábitos saludables	No hay cambios / Mejoran
Robertson et al. (2018)	Actividad física / Autoeficacia	No hay cambios
Quintas et al. (2020)	Habilidad rítmica motora / Motivación / Necesidades psicológicas básicas / Predisposición al aprendizaje / Rendimiento académico	Mejoran
Montoya et al. (2021)	Motivación / Responsabilidad personal y social / Violencia escolar / Necesidades psicológicas básicas / Inteligencia emocional	No hay cambios
Cenizo-Benjumea et al. (2022)	Condición física (3JS test, salto horizontal, salto vertical con contra movimiento, agilidad 4x10 metros)	Mejora
Sotos-Martínez et al. (2023)	Motivación	Mejora motivación intrínseca
Kolovelonis et al. (2023)	Funciones ejecutivas / Interés / Diversión	Mejora
Sotos-Martínez et al. (2024)	Motivación / Necesidades psicológicas básicas / Comportamiento positivo	Mejora
Serrano-Durá et al. (2021)	Conocimientos contenidos de salud / Satisfacción y Percepción de esfuerzo durante la sesión / Condición física (Sorenson, puente lateral, tabla fontal)	Mejora en el conocimiento / Misma mejora en condición física que GC / Mayor satisfacción y percepción de esfuerzo que GC
Corepal et al. (2019)	Actividad física / Bienestar	No hay cambios

Autor/es (año)	Variables valoradas	Resultados
Segura-Robles et al. (2020)	Motivación / Necesidades psicológicas básicas / Satisfacción con el deporte	Mejora
Lin et al. (2020)	Aprendizaje sobre diferentes materias / Satisfacción / Experiencia de Flow	Mejora
Pérez et al. (2021)	Motivación / Necesidades psicológicas básicas / Predisposición hacia la EF / Diversión	Tendencia a la mejora
Sotos-Martínez et al. (2022)	Motivación / Necesidades psicológicas básicas	Mejora
Fernandez-Rios et al. (2022)	Motivación / Necesidades psicológicas básicas / Intención de ser físicamente activo	Mejora
Sevilla-Sánchez et al. (2023)	Motivación / Aprendizaje motriz / Aspectos actitudinales y sociales	No cambios en motivación / Mejora en aprendizajes
Fores-Agilar et al. (2023)	Motivación	Mejora motivación intrínseca

En la Tabla 5 se muestra un resumen de las variables que son investigadas en los estudios incluidos, así como de sus resultados. Como se observa, existe un gran interés sobre cómo afecta la gamificación en la motivación y en las necesidades psicológicas básicas. Estas investigaciones muestran casi en su totalidad un efecto positivo sobre estas tras la implementación del programa aplicando la gamificación, independientemente de la etapa educativa, la metodología o el uso de aplicaciones móviles o nuevas tecnologías. También parece existir un consenso sobre sus efectos positivos en la satisfacción o predisposición hacia las clases de Educación Física o hacia la actividad física; sobre el aprendizaje, conocimiento o rendimiento académico; o sobre la diversión o la condición física. Destacar también que el uso de la gamificación no parece presentar mejoras en el nivel de práctica de actividad física. Por último, para el resto de las variables no parece existir un consenso, lo que puede deberse a que han sido investigadas en muy pocos estudios.

Tabla 5. Resumen de las variables investigadas y sus resultados.

Variables	Número de estudios	Mejoran	No hay cambios
Motivación	10	8	2
Necesidades psicológicas básicas	7	6	1
Satisfacción / Predisposición hacia la EF /AF	5	5	0
Aprendizajes / Conocimientos / Rendimiento académico	5	5	0
Actividad física	3	0	3
Autoeficacia	2	1	1
Diversión	3	3	0
Condición física	2	2	0
Funciones ejecutivas	2	1	0
Habilidad deportiva	1	1	0
Variables biométricas	1	0	1
Habilidad rítmica motora	1	1	0
Predisposición al aprendizaje	1	1	0
Responsabilidad personal y social	1	0	1
Violencia escolar	1	0	1
Inteligencia emocional	1	0	1
Interés	1	1	0
Comportamiento positivo	1	1	0
Percepción del esfuerzo	1	1	0
Bienestar	1	0	1
Experiencia de flow	1	1	0
Intención de ser físicamente activo	1	1	0

4. Recomendaciones prácticas

Atendiendo a las investigaciones realizadas en las que se han incluido programas de gamificación y ludificación en las clases de Educación Física, se establecen las siguientes recomendaciones prácticas:

- El uso de la gamificación y la ludificación se considera adecuado y efectivo para ser aplicado tanto en Educación Primaria como en Educación Secundaria.
- Se recomienda aplicarlo por medio de Unidades Didácticas con una duración de entre cinco y seis semanas, y una frecuencia de dos sesiones por semana.
- La organización puede ser individualista, cooperativa o cooperativa-competitiva, ya que no se han mostrado diferencias en su utilización, aunque la más utilizada es la organización cooperativa-competitiva.
- La metodología puede ser muy variada, pero se recomienda mostrarla con una narrativa atractiva, teniendo en cuenta a la población a la que va dirigida, y enmarcarla en un contexto concreto incluyendo avatares o roles, así como desafíos y retos.
- Se aboga por el uso de estructuras de recompensas como puntuaciones, insignias y clasificaciones.
- El uso de las aplicaciones móviles y nuevas tecnologías servirán como un gran recurso en la inclusión de la gamificación. Ejemplos utilizados previamente con resultados positivos han sido ClassDojo, ClassCraft, gamified ICTool, Dance Dance Revolution, FitQuest, Just Dance Now, Tango:H, Pirats' Island, MDE gamification, Powtoon, video marker, Strava, Instagram, WiiFit, Genially, Google Drive, Salticy (GPS), material audiovisual, Códigos QR, vídeos o podómetros.

5. Conclusiones

La gamificación en Educación Física ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la motivación, el interés y el aprendizaje de los estudiantes, al tiempo que fomenta el desarrollo de habilidades físicas y sociales. Elementos como puntos, insignias y clasificaciones son útiles, pero su impacto se potencia cuando se combinan con narrativas inmersivas y progresiones bien diseñadas que conectan con los intereses del alumnado. Si bien se han observado beneficios significativos, es importante equilibrar los motivadores extrínsecos con estrategias que promuevan la motivación intrínseca, como la autonomía y el disfrute.

Además, aunque las tecnologías han facilitado la implementación de programas gamificados, enfoques analógicos pueden ser igualmente efectivos si están bien diseñados.

Para maximizar los beneficios, se recomienda diseñar actividades centradas en los estudiantes, adaptadas a su contexto y habilidades, promoviendo la inclusión y valores como el trabajo en equipo y el respeto. Los programas óptimos suelen tener una duración de cinco a seis semanas, con evaluaciones constantes para ajustar las dinámicas según los resultados. La capacitación docente es clave para el éxito, permitiendo aplicar estrategias efectivas y proporcionar retroalimentación adecuada. Con una planificación adecuada, la gamificación no solo mejora el rendimiento físico, sino también el compromiso, la creatividad y el aprendizaje integral de los estudiantes.

6. Referencias bibliográficas

- Ayén, F. (2017). ¿Qué es la gamificación y el ABJ? *Íber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 86, 7-15.
- Blázquez, D. y Flores, G. (2020). Gamificación educativa GE. En D. Blázquez (Ed.), *Métodos de enseñanza en Educación Física. Enfoques innovadores para la enseñanza de competencias* (3^a Ed., pp.297-325). INDE.
- Burke, B. (2012). *Gamification 2020: What is the future of gamification?* Gartner.
- Cenizo-Benjumea, J. M., Vázquez-Ramos, F. J., Ferreras-Mencía, S., y Gálvez-González, J. (2022). Effect of a gamified program on physical fitness and motor coordination. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(52), 155-177. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i52.1786>
- Corepal, R., Best, P., O'Neill, R., Kee, F., Badham, J., Dunne, L., Miller, S., Connolly, P., Cupples, M. E., Van Sluijs, E. M. F., Tully, M.A., y Hunter, R. F. (2019). A feasibility study of “The StepSmart Challenge” to promote physical activity in adolescents. *Pilot and Feasibility Studies*, 5, 132. <https://doi.org/10.1186/s40814-019-0528-8>
- Coterón, J., González, J., Mora, C., y Fernández-Caballero, J. (2017). *Guía de iniciación a la gamificación en Educación Física*. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: the psychology of optimal experience. *Journal of Leisure Research*, 24(1), 93-94. <https://doi.org/10.1080/00222216.1992.11969876>

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification", *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: envisioning future media environments* (pp. 9-15). Tampere Finland
- 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. *Espíral. Cuadernos del Profesorado*, 14(28), 65-77.
- Fernández-Río, J., y Flores, G. (2019). Fundamentación teórica de la gamificación. En J. Fernández-Río (Ed.), *Gamificando la Educación Física. De la teoría a la práctica en Educación Primaria y Secundaria*. (pp. 9-18). Universidad de Oviedo.
- Fernandez-Rio, J., Zumajo-Flores, M., y 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>
- Flores-Aguilar, G., y Fernández-Río, J. (2021). Gamificación. En A. Pérez-Pueyo, D. Hortigüela, J. Fernández-Río, (Eds.), *Los modelos pedagógicos en Educación Física: qué, cómo, por qué y para qué* (pp. 382-399). Universidad de Burgos.
- Flores-Aguilar, G., Iniesta-Pizarro, M., y Fernández-Río, J. (2023). "PE Money Heist": gamification, motivational regulations and qualifications in physical education. *Apunts Educació Física y Deportes*, 151, 36-48. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/1\).151.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/1).151.04)
- Gao, Z., Zhang, T., y Stodden, D. (2013). Children's physical activity levels and psychological correlates in interactive dance versus aerobic dance. *Journal of Sport and Health Science*, 2(3), 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.01.005>
- González, C. S., Gómez, N., Navarro, V., Cairós, M., Quirce, C., Toledo, P., y Marrero-Gordillo, N. (2016). Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities. *Computers in Human Behavior*, 55, 529-551. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.052>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kolovelonis, A., y Goudas, M. (2023). The effects of cognitively challenging physical activity games versus health-related fitness activities on students' executive functions and situational interest in physical education: a group-randomized controlled trial. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 13(5), 796-809. <https://doi.org/10.3390/ejihpe13050060>
- Lin, H.-C., Lin, Y.-H., Wang, T.-H., Su, L.-K., y Huang, Y.-M. (2020). Effects of incorporating AR into a board game on learning outcomes and emotions in health education. *Electronics*, 9(11), 1752. <https://doi.org/10.3390/electronics9111752>

- Marczewski, A. (2018). *Gamification. Even ninja monkeys like to play (unicorn edition)*. Gamified UK.
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I., y Marzo, P. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 42, 507-516. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87384>
- Pérez-López, I. J. (2020). *De las 7 bolas de dragón a los 7 reinos de poniente: viajando por la ficción para transformar la realidad*. CopiDeporte S.L.
- Pérez-Pueyo, Á., Hortigüela-Alcalá, D., y Fernández-Río, J. (2021). *Los modelos pedagógicos en Educación Física: qué, cómo, por qué y para qué*. Universidad de León.
- Pérez, M. R., Oliva, D. S., y Moledo, C. P. (2021). Africa Project "La Leyenda de Faro": effects of a methodology based on gamification on situational motivation about the content of corporal expression in secondary education. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 42, 567-574. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86124>
- Quintas, A., Bustamante, J.-C., Pradas, F., y 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>
- Robertson, J., Macvean, A., Fawkner, S., Baker, G., y Jepson, R. G. (2018). Savouring our mistakes: learning from the FitQuest project. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 16, 55-67. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.12.003>
- Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., y López-Belmonte, J. (2020). Effects on personal factors through flipped learning and gamification as combined methodologies in secondary education. *Frontiers in Psychology*, 11, 1103. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01103>
- Serrano-Durá, J., González, A. C., Rodríguez-Negro, J., y García, C. M. (2021). Results of a postural education program, with a gamified intervention vs traditional intervention. *Sportis Scientific Journal of School Sport Physical Education and Psychomotricity*, 7(2), 267-284.
- Sevilla-Sánchez, M., Dopico-Calvo, X., Morales, J., Iglesias-Soler, E., Fariñas, J., y Carballera, E. (2023). La gamificación en Educación Física: efectos sobre la motivación y el aprendizaje. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 47, 87-95. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94686>

- Sotos-Martínez, V. J., Tortosa-Martínez, J., Baena-Morales, S., y Ferriz-Valero, A. (2024). It's game time: improving basic psychological needs and promoting positive behaviours through gamification in physical education. *European Physical Education Review*, 30(3), 435-457. <https://doi.org/10.1177/1356336X231217404>
- Sotos-Martínez, V. J., Ferriz-Valero, A., García-Martínez, S., y Tortosa-Martínez, J. (2022). The effects of gamification on the motivation and basic psychological needs of secondary school physical education students. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 29(2), 1-17. <https://doi.org/10.1080/17408989.2022.2130415>
- Sotos-Martínez, V. J., Tortosa-Martínez, J., Baena-Morales, S., y Ferriz-Valero, A. (2023). Boosting students' motivation through gamification in physical education. *Behavioral Sciences*, 13(2), 165. <https://doi.org/10.3390/bs13020165>
- Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *For the win: how game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- Zetou, E., Koronas, V., Athanailidis, I., y Koussis, P. (2012). Learning tennis skills through game play and stay in elementary pupils. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 560-572. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.72.14>
- Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.

Capítulo 4

TIC y TAC como herramientas de motivación en el aula

MARIO ALBALADEJO-SAURA^{1,2}

LUCÍA ABENZA-CANO³

¹Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia.

mdalbaladejosaura@ucam.edu

²Cátedra Internacional de Cineantropometría.

UCAM Universidad Católica de Murcia

³Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia.

labenza@ucam.edu

Resumen

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) han revolucionado la educación, impactando en la motivación y el aprendizaje del alumnado. Las TIC y TAC favorecen la motivación intrínseca al permitir experiencias de aprendizaje personalizadas, interactivas y adaptadas a las necesidades del alumnado. El uso de plataformas educativas, la gamificación o el aprendizaje por proyectos aumenta la participación y mejora el proceso educativo. En Educación Física, las herramientas digitales han transformado la forma de evaluar y monitorear el desempeño del alumnado, favoreciendo su compromiso con la actividad física y los hábitos saludables. Aplicaciones móviles, dispositivos de seguimiento y recursos multimedia permiten adaptar los entrenamientos, reforzando la motivación y la autonomía. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos: la brecha digital, la sobrecarga de información o la formación docente. La desigualdad en el acceso a dispositivos y la conectividad puede limitar su efectividad, mientras que el exceso de información puede distraer. Además, el éxito de estas herramientas depende de que los docentes desarrollen las competencias necesarias para su uso efectivo.

Palabras clave: Comunicación; Educación Física; Información; Logro; Motivación.

1. Introducción

La motivación es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el ámbito educativo. Hace referencia al impulso por el cual una persona hace algo; o, dicho de otra manera, el grado de satisfacción con que alguien hace algo. En el rendimiento académico, este aspecto es crucial en cualquier nivel de competencia, pero quizás mucho mayor en las etapas de primaria y secundaria.

La motivación es la dirección y la intensidad del esfuerzo. Profundizando en esta definición respecto al ámbito académico, se puede definir como la dirección y la intensidad del esfuerzo, teniendo en cuenta una visión interaccionista de ambas tendencias y su focalización en un contexto específico de actuación.

La influencia de la motivación en variables como la atención y la activación es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, el docente debe prestar especial atención a los aspectos motivacionales del estudiante, comprendiendo, aunque sea básicamente, sus mecanismos, e implementando estrategias que faciliten y promuevan el esfuerzo por parte del alumnado. En este sentido, se debe aprovechar el interés inicial para atraer a los niños y adolescentes hacia las actividades académicas, favoreciendo su desarrollo intelectual, social y humano. Hay que ser consciente de que este interés inicial no durará siempre, pues sólo se mantendrá si la experiencia de aprendizaje resulta estimulante y grata; es más, disminuirá drásticamente, si la vivencia resulta muy estresante.

Se pueden considerar dos teorías fundamentales de la motivación: aquella que se centra en la motivación intrínseca y la motivación extrínseca, y la que se centra en la motivación de logro. El docente, para desarrollar una enseñanza adecuada y gratificante, debe conocer cómo se relacionan, por ejemplo, las recompensas con el incremento del esfuerzo, o las conductas orientadas al éxito con aspectos como la autoconfianza o la percepción de competencia del estudiante.

La motivación intrínseca hace referencia a aquella motivación que procede de uno mismo, mientras que la motivación extrínseca procede de la acción de otras personas. La motivación intrínseca es como un

fuego interno que impulsa a las personas a actuar por la pura satisfacción que encuentran en la actividad misma. Es esa fuerza que lleva a realizar tareas sin esperar recompensas externas, simplemente porque se disfrutan y hacen sentir bien. Cuando la persona está intrínsecamente motivada, se siente realizada al completar una tarea, ya que esta se convierte en una fuente de satisfacción personal. Otorga la libertad de elegir cómo y cuándo se realiza una tarea, lo que da una sensación de control y autonomía. Además, la persona se siente capaz y competente, lo que refuerza la autoestima e impulsa a seguir adelante. La actividad en sí misma se vuelve significativa, ya sea porque contribuye a algo importante para la persona, porque permite aprender y crecer, o simplemente porque resulta interesante y desafiante. Sin embargo, la motivación extrínseca se basa en la búsqueda de recompensas o en la necesidad de evitar castigos. Este tipo de motivación depende de factores externos y no de la voluntad del individuo. La persona se siente motivada mientras existe la recompensa o el castigo, pero puede perder el interés una vez que estos desaparecen. La motivación extrínseca puede ser efectiva para obtener resultados a corto plazo, pero no garantiza el compromiso a largo plazo ni el desarrollo de un interés genuino por la tarea.

Cuando el estudiante se siente motivado intrínsecamente su esfuerzo será alto y perdurable; sin embargo, si se encuentra motivado por aspectos externos, como por ejemplo una recompensa o la evitación de un castigo, el interés por la tarea tenderá a disminuir. Según la teoría de la evaluación cognitiva de Deci y Ryan, las recompensas (motivación extrínseca) pueden afectar a la motivación intrínseca mediante dos procesos: a) uno de control, cuando el estudiante percibe que su conducta está controlada por la recompensa, produciendo un descenso en la motivación intrínseca; y b) otro informacional, cuando el valor de la recompensa está en la información que ésta proporciona al estudiante (cómo percibe e interpreta dicha información), por lo que puede causar un aumento o una disminución de la motivación intrínseca, dependiendo del tipo de información. En definitiva, según estos autores todas las recompensas tienen, potencialmente, tanto el aspecto de control como el informacional.

El manejo de estos aspectos por parte del docente será fundamental para fomentar un aprendizaje adecuado, así como la satisfacción de la necesidad de autonomía de los niños y adolescentes. Es importante controlar y trabajar la motivación intrínseca como medio para evitar el fracaso escolar, así como para aumentar el interés y la atención en las actividades educativas, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo, y fomentando la resiliencia ante los desafíos y el deseo de superar dificultades.

Derivado de lo anterior, el docente puede aplicar diversas estrategias para promover la motivación intrínseca en el proceso de aprendizaje del alumnado entre las que destacan: proporcionar *feedback* positivo, promover metas orientadas al proceso, establecer objetivos de dificultad moderada, dar posibilidades de elección en las actividades, fomentar la relación social entre los estudiantes, utilizar las recompensas con cuidado, desarrollar el estado de flow y concienciar de la necesidad de aprendizaje.

Por su parte, la motivación de logro en el ámbito educativo refiere al impulso de un estudiante por dominar un tema, superar los desafíos académicos y sentir orgullo por sus habilidades y conocimientos. Es la fuerza que lo lleva a esforzarse por el éxito en una materia, persistir a pesar de las dificultades y celebrar sus logros. En el contexto académico, la motivación de logro se puede observar en estudiantes que se esfuerzan por obtener buenas calificaciones, participan activamente en clase y buscan oportunidades para aprender más allá del aula.

La motivación de logro es el resultado de la interacción entre factores personales (rasgos de personalidad) y factores situacionales. Los factores personales incluyen la necesidad de logro, el miedo al fracaso y las expectativas de éxito. Factores situacionales, por su parte, se refieren a la dificultad de la tarea, el apoyo del profesor y el ambiente del aula. La combinación de estos factores explica por qué algunos estudiantes se sienten más motivados que otros en diferentes situaciones. Por ejemplo, los estudiantes con una alta necesidad de logro y un bajo miedo al fracaso tienden a elegir tareas desafiantes pero alcanzables,

mientras que los estudiantes con un alto miedo al fracaso pueden evitar tareas difíciles o elegir tareas demasiado fáciles para asegurarse el éxito.

Comprender la motivación de logro es fundamental para los educadores, ya que pueden crear ambientes de aprendizaje muy estimulantes para sus estudiantes. Algunas de las estrategias más efectivas para conseguirlo son: establecer metas realistas pero desafiantes, ofrecer retroalimentación positiva y constructiva, crear un ambiente de aprendizaje seguro y de apoyo, promover la autonomía y la responsabilidad, utilizar recursos variados y tecnologías educativas, así como ayudar a los estudiantes a establecer metas específicas y celebrar sus logros.

Es importante señalar que existen diversos factores que pueden reducir la motivación de los estudiantes, como métodos de enseñanza poco interesantes, contenidos que no conectan con sus intereses y expectativas poco realistas o una presión académica excesiva. Estos factores pueden llevar al desinterés, bajo rendimiento académico e incluso al abandono escolar. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) se convierten en aliados para la motivación al permitir personalizar el aprendizaje según los intereses de cada estudiante, y al favorecer el uso de metodologías activas como la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos. Esto hace que el aprendizaje sea más atractivo, dinámico y relevante para los estudiantes, fomentando su participación y compromiso.

2. La era digital y su impacto en la educación

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) en la educación marca una evolución significativa en las metodologías de enseñanza y aprendizaje, reconfigurando el modo en que se imparten los conocimientos y se accede a ellos en diversos contextos educativos. Esta integración empezó a tomar forma en la segunda mitad del siglo XX, con la proliferación de los ordenadores personales en los años ochenta, que facilitó el paso de los métodos de enseñanza tradicionales

y centralizados a enfoques más individualizados e impulsados por la tecnología. La aparición de Internet en la década de 1990 transformó aún más el panorama educativo al introducir plataformas y recursos de aprendizaje en línea, ampliando así el acceso a la educación de diversas poblaciones, incluidos los adultos que trabajan y los que viven en zonas remotas.

A lo largo de los años, las TIC y TAC han permitido avanzar en los modelos de aprendizaje electrónico y semipresencial, permitiendo a los centros educativos crear entornos de aprendizaje interactivos y flexibles que se adaptan a las distintas necesidades y estilos de aprendizaje del alumnado. Iniciativas y marcos políticos clave, como la iniciativa de las TIC y TAC en las escuelas lanzadas en 2004, pretendían abordar las disparidades en el acceso a la tecnología y promover la alfabetización digital, destacando así el papel de la política en el fomento de oportunidades educativas equitativas. Sin embargo, esta integración tecnológica no ha estado exenta de desafíos, como la brecha digital, los problemas de privacidad y la necesidad de formación y preparación del profesorado que siguen provocando debates entre educadores y responsables políticos sobre la eficacia y el impacto de las TIC y TAC en las aulas.

La década de 1990 fue testigo del auge de Internet, que transformó la comunicación y el intercambio de información. En esta época se introdujeron los sistemas de gestión del aprendizaje (SGA), empezando por plataformas como FirstClass en 1990, que facilitaban el aprendizaje en línea gracias a su mayor capacidad de comunicación y gestión de cursos. En 1997, el lanzamiento de Blackboard LMS supuso la adopción generalizada de la educación en línea, haciéndola más accesible a diversos grupos, como los adultos que trabajaban y las familias monoparentales.

La década de 2000 marcó una expansión significativa en el uso de las TIC en la educación, destacando la aparición de los modelos de aprendizaje electrónico y semipresencial. Las instituciones educativas empezaron a reconocer el valor de las plataformas en línea para la educación a distancia, permitiendo al alumnado interactuar con los contenidos de formas nuevas e interactivas. La introducción de los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) en la década de 2010 popularizó aún

más el aprendizaje en línea, poniendo los recursos educativos a disposición de un público mundial.

A medida que la tecnología educativa sigue evolucionando, las tendencias contemporáneas sugieren un énfasis creciente en la inteligencia artificial, los entornos de aprendizaje adaptativos y las tecnologías inmersivas como la realidad virtual y aumentada. Estas innovaciones tienen el potencial de crear experiencias de aprendizaje altamente personalizadas y atractivas, al tiempo que presentan desafíos únicos relacionados con la implementación y la asignación de recursos. En consecuencia, el discurso respecto a la integración de las TIC/TAC en la educación no sólo es pertinente, sino esencial para comprender el futuro del aprendizaje y la enseñanza en un mundo cada vez más digital.

2.1. La relevancia de las TIC y TAC en el aula moderna

Las TIC y las TAC juegan un papel fundamental en la educación actual, favoreciendo experiencias de aprendizaje más individualizadas, interactivas y favoreciendo la inclusividad de distintos colectivos. En la actualidad, la integración de estas tecnologías en la educación facilita el acceso a la información, enriquece las metodologías de enseñanza y optimiza el proceso de aprendizaje.

Las TIC proporcionan recursos digitales que mejoran la gestión del aula y el acceso al conocimiento. Plataformas educativas como Moodle, Google Classroom y Edmodo permiten centralizar recursos, organizar actividades y realizar evaluaciones en un solo espacio virtual, tanto de forma síncrona como asíncrona. Además, la inclusión de recursos multimedia, como vídeos, infografías, textos y, de forma más reciente, podcasts, favorece la diversificación de estrategias pedagógicas y permite incluir una mayor variedad de estilos y estrategias de aprendizaje. Gracias a la accesibilidad que permite el entorno digital, los estudiantes pueden acceder al contenido educativo en cualquier momento y lugar, lo que amplía las oportunidades de formación más allá del aula tradicional, y abre la puerta a metodologías como el aula invertida, en la que el alumnado accede y prepara el contenido previamente a la sesión presencial, para favorecer el aprendizaje procedimental y la conexión teórico-práctica, o el aprendizaje basado en equipos, en el que las primeras

fases son de capacitación individual para posteriormente aportar al trabajo común.

Por otro lado, las TAC se centran en el uso pedagógico de la tecnología para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre las actividades actuales dentro del aula, metodologías como el aprendizaje adaptativo permiten que, mediante el uso de plataformas específicas, se ajuste el contenido educativo según el progreso y las necesidades individuales de cada estudiante, favoreciendo la autonomía y la individualización del proceso de enseñanza aprendizaje. Otro ejemplo destacado es el empleo de la gamificación, que incorpora dinámicas de juego en la enseñanza, y estimula la motivación y el compromiso del alumnado. Asimismo, las herramientas de aprendizaje colaborativo, como foros y entornos virtuales, fomentan la cooperación y el intercambio de ideas entre los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más significativo. Además, la inteligencia artificial y los sistemas de tutoría personalizada brindan asistencia en tiempo real, fortaleciendo el acompañamiento educativo.

La incorporación de TIC y TAC en el aula moderna ofrece múltiples beneficios. Permiten una enseñanza más personalizada, donde los docentes pueden adaptar el ritmo y el nivel de dificultad según el desempeño de cada estudiante. También favorecen la interactividad, utilizando herramientas como la realidad aumentada, simulaciones y laboratorios virtuales para mejorar la comprensión de conceptos complejos. La evaluación formativa a través de plataformas digitales proporciona retroalimentación inmediata, permitiendo ajustes pedagógicos oportunos. Además, estas tecnologías promueven la inclusión, al ofrecer recursos accesibles para estudiantes con necesidades educativas especiales.

2.2. Beneficios educativos de las TIC y TAC y desafíos a afrontar

Como se ha indicado en el apartado anterior, la integración de las TIC y las TAC en el aula ha supuesto un cambio drástico en el proceso de enseñanza aprendizaje, ofreciendo múltiples beneficios tanto para docentes como para estudiantes. Al incorporar herramientas digitales

interactivas, el aprendizaje se vuelve más dinámico y atractivo, lo que incrementa el interés y la participación de los estudiantes, pudiendo tener un efecto positivo sobre su motivación hacia el aprendizaje.

En este sentido, uno de los principales beneficios en relación con la motivación del alumnado es la posibilidad de personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las plataformas adaptativas permiten que cada estudiante avance a su propio ritmo, accediendo a contenido ajustado a sus necesidades y nivel de comprensión. Esta autonomía genera un mayor compromiso, ya que el alumnado siente que su proceso de aprendizaje está alineado con sus capacidades e intereses, generando objetivos realistas que pueden cumplir mientras adquieren los conocimientos y competencias planificados.

Además, la interactividad que ofrecen las TIC y TAC ayuda a captar y mantener la atención de los estudiantes. Para ello, el empleo de metodologías como la gamificación, que permite incorporar elementos de juego en la educación, convierten las actividades en desafíos que fomentan la competitividad, el esfuerzo y la recompensa, lo cual ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la motivación del alumnado hacia el aprendizaje. De igual manera, herramientas como la realidad aumentada, los simuladores y los laboratorios virtuales permiten experimentar conceptos de manera práctica, haciendo que el aprendizaje sea más significativo y motivador. Estas TAC se han implementado con éxito en diversos contextos, tanto en educación en periodo escolar como en educación superior, incluyendo campos tan diversos como la medicina, la industria o el entretenimiento, con resultados muy positivos para el alumnado.

El aprendizaje colaborativo, potenciado por las TIC, también contribuye a mejorar la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. En etapas anteriores, la colaboración entre estudiantes solo era posible en la educación presencial y en el espacio compartido que suponía el centro educativo en horario lectivo. Sin embargo, el empleo de plataformas que permiten la cooperación del alumnado en su proceso formativo está ampliamente extendido, facilitando el trabajo en equipo y permitiendo que los estudiantes se apoyen entre sí y compartan conocimientos, incluso en enseñanzas no presenciales.

Esta dinámica no solo refuerza los lazos entre compañeros, sino que también incrementa la motivación intrínseca al generar un sentido de comunidad y pertenencia en el aula entre alumnado que comparte intereses y procesos similares.

Otro factor clave en la motivación de los estudiantes es la evaluación y retroalimentación inmediata que permiten las TAC, que brindan a los estudiantes información en tiempo real sobre su progreso. Estudios recientes han demostrado que el empleo de autoevaluaciones recurrentes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje tienen un efecto positivo sobre la adquisición de conocimientos y la motivación del alumnado, al permitir una mejor gestión del proceso por parte de los docentes y de los estudiantes. En este sentido, es habitual el empleo de exámenes, rúbricas, listas e incluso juegos para guiar el proceso formativo. Las herramientas digitales permiten que el alumnado reciba correcciones al instante, lo que les ayuda a identificar errores y mejorar su desempeño sin la necesidad de esperar largos períodos para obtener resultados. Esta inmediatez refuerza la motivación al hacer que el aprendizaje sea un proceso continuo de mejora.

Sin embargo, hay que tener en consideración que, a pesar de estos beneficios, la incorporación de las TIC y TAC en la educación enfrenta algunos retos que pueden influir en su correcta utilización en el aula. Una de las principales dificultades que se puede encontrar es la diferencia respecto al acceso a la tecnología. La brecha digital sigue siendo un obstáculo, ya que no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos o internet en sus hogares, lo que puede generar desigualdades en la participación y el compromiso con el aprendizaje. No obstante, existen medidas que pueden mitigar el efecto de la brecha digital, como la creación de espacios con acceso gratuito a internet para los estudiantes, que ya se encuentran disponibles en muchos centros educativos, o la implementación de programas de préstamo de material tecnológico procedentes de los centros escolares.

Otra de las problemáticas que surgen a raíz de la implementación de las TIC y TAC en el aula es la sobrecarga de información. En ocasiones, el acceso ilimitado a recursos digitales genera en los estudiantes dificultades a la hora de diferenciar la información útil de aquella que

no lo es. La cantidad de artículos, vídeos, documentos y plataformas disponibles puede generar confusión, haciendo que el aprendizaje sea menos efectivo, y estando caracterizado por el uso de recursos de dudosa calidad, provenientes de fuentes poco contrastadas. Para tratar de evitar esta consecuencia, es importante que sea el docente el que guíe el proceso de aprendizaje, ofreciendo recursos de calidad al alumnado y, además, favoreciendo una formación crítica en el acceso a la información que les permita discernir entre las distintas fuentes consultadas.

Asociado a la cuestión del acceso ilimitado a la información, se ha identificado otro posible inconveniente en relación con el uso de las TIC y TAC. Cuando los estudiantes enfrentan una gran cantidad de contenido y múltiples herramientas digitales al mismo tiempo, pueden experimentar estrés y ansiedad, debido a la sensación de que nunca terminan de aprender o de que hay demasiado material por revisar, pudiendo afectar su motivación y rendimiento académico. Además, el exceso de información puede provocar que los estudiantes se distraigan fácilmente, empleando los recursos de forma somera y sin abordar los contenidos de manera profunda. Esto puede afectar su capacidad de concentración y retención de conocimientos, reduciendo la eficacia del aprendizaje y generando dependencia en exceso de la tecnología para obtener información sin desarrollar habilidades críticas como el análisis, la síntesis y la evaluación de datos. El problema de las distracciones no solo repercute en la falta de profundidad en el conocimiento, sino que también puede venir influenciada por el acceso a plataformas no educativas durante el uso de los dispositivos digitales. Es de suma importancia que, para prevenir este problema, desde los centros educativos y el equipo docente se empleen metodologías que precisen de un aprendizaje activo por parte del alumnado, tales como el aprendizaje basado en proyectos o la resolución de problemas, en los que tengan que conectar el contenido teórico con su aplicación posterior, con el objetivo de generar un aprendizaje significativo en lugar de favorecer simplemente el consumo de contenido digital. Por otro lado, la formación del entorno familiar y el apoyo de este al proceso puede ser una garantía de éxito en la incorporación de estas herramientas al contexto educativo.

Por último, se debe considerar que el entorno digital evoluciona y avanza rápidamente, por lo que la formación docente es crucial para garantizar que las TIC y TAC se utilicen de manera efectiva para motivar a los estudiantes. Si los docentes no cuentan con la capacitación adecuada, las herramientas digitales pueden convertirse en simples medios de transmisión de información en lugar de estrategias innovadoras para el aprendizaje.

3. Las TIC y TAC en el contexto de la Educación Física

La Educación Física (EF) ha sido tradicionalmente una asignatura eminentemente práctica centrada en el desarrollo de habilidades motrices y aprendizajes conceptuales con el movimiento como elemento vehicular. Sin embargo, la integración de las TIC y las TAC ha transformado la forma en que se enseña y aprende en esta área, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar los procesos, el rendimiento y la motivación de los estudiantes. Uno de los principales impactos es la digitalización del aprendizaje y la evaluación. Gracias a aplicaciones y dispositivos como relojes inteligentes (wearables), apps de monitoreo de actividad física, sensores de movimiento y plataformas interactivas, los docentes pueden realizar un seguimiento más preciso del desempeño de los estudiantes, analizando datos en tiempo real sobre su frecuencia cardíaca, resistencia, velocidad y otros indicadores de condición física, a la vez que se plantean actividades educativas innovadoras a través de diversas plataformas. En este caso, herramientas como vídeos instructivos, simuladores y realidad aumentada facilitan la comprensión de técnicas deportivas, tácticas y estrategias de juego, permitiendo que el alumnado aprenda a su propio ritmo y refuerce conceptos fuera del aula. Otro beneficio clave es la ampliación del acceso a la Educación Física, especialmente en contextos donde las clases presenciales pueden verse limitadas, como en la educación a distancia o en situaciones de confinamiento, como el reciente COVID-19. Las plataformas en línea y las videoconferencias también han permitido la continuidad del aprendizaje físico mediante rutinas guiadas y programas de ejercicio adaptados.

3.1. Beneficios de las TIC y TAC en Educación Física

Dentro de la asignatura de EF, la inclusión de herramientas TIC/TAC es relativamente reciente, ya que, hasta hace unos años, se consideraba que no aportaban un recurso trascendental para el desarrollo de las clases, dadas las características propias de la materia. No obstante, investigaciones recientes han indicado que, tanto el empleo de TIC/TAC en las clases de EF, como la promoción de hábitos saludables a través de éstas en horario escolar en proyectos que parten desde la asignatura tienen efectos beneficiosos sobre la condición física, la alimentación, la composición corporal y el perfil psicológico del alumnado, mejorando en consecuencia su salud. Si bien es cierto que es necesario formar e informar al profesorado de EF sobre el correcto uso de estas tecnologías, algunos de los beneficios observados son:

- **Monitorización de variables fisiológicas:** el empleo de TIC/TAC junto con el uso de dispositivos y aplicaciones para analizar el progreso de los estudiantes en distintos retos planteados desde las instituciones escolares, como la frecuencia cardíaca durante un ejercicio cardiovascular, los pasos diarios en función de las recomendaciones internacionales, las calorías quemadas en determinadas actividades, u otros ejemplos, puede ayudar a que comprenda mejor como afecta la realización de ejercicio físico a distintas variables fisiológicas relacionadas con la salud y el rendimiento físico, permitiendo tomar conciencia de la necesidad de incluir el ejercicio en su vida diaria.
- **Fomento de la motivación hacia la tarea:** la utilización de TIC/TAC en el aula de EF permite utilizar estrategias que han demostrado ser eficaces en la mejora de la motivación de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se puede optar por el uso de tecnologías interactivas y gamificación que permitan establecer porcentajes de consecución de determinados objetivos, o competiciones sanas entre compañeros, para aumentar el interés del alumnado hacia las actividades propuestas.
- **Acceso a recursos visuales y tutoriales:** la generación de recursos educativos audiovisuales es otro de los puntos fuertes de

la inclusión de las TIC/TAC en EF. Ofrecer al alumnado vídeos, documentos y aplicaciones que enseñen técnicas deportivas o habilidades específicas puede mejorar el conocimiento específico, tanto conceptual como procedimental.

- **Inclusión y personalización:** el uso de las nuevas tecnologías también es un recurso muy valioso para garantizar la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo generar contenidos que permitan repasar los aspectos tratados en clase, e incluso practicarlos fuera del horario escolar, facilitando más oportunidades de desarrollo al alumnado cuyo proceso de adquisición de aprendizaje siga vías no convencionales.

3.2. Estrategias prácticas para la integración de TIC y TAC en Educación Física

- **Uso de aplicaciones y plataformas digitales:** una de las estrategias más efectivas es el uso de aplicaciones y dispositivos de monitoreo para hacer un seguimiento del rendimiento físico de los estudiantes. Aplicaciones como Google Fit, Strava o MyFitnessPal permiten registrar el nivel de actividad diaria, monitorizar entrenamientos y mejorar el conocimiento sobre hábitos alimentarios, mientras que los relojes inteligentes y pulseras de actividad, como Fitbit o Garmin, ayudan a medir la frecuencia cardíaca, los pasos dados y las calorías quemadas. La combinación de estos elementos suele mejorar de forma notable el interés del alumnado por su estado de salud en relación al ejercicio físico.
- **Gamificación y aprendizaje basado en retos:** la gamificación y las plataformas interactivas son otra herramienta clave para aumentar la motivación del alumnado. La creación de retos y competiciones virtuales, como quién da más pasos en una semana o quién completa más rutinas de ejercicio, fomenta la participación. Además, los videojuegos activos (exergames), como es el caso de la aplicación móvil Pokémon Go, que fomenta la utilización del juego de forma activa, u otros juegos de plataformas de sobremesa como Ring Fit Adventure de Nintendo Switch

o Xbox Kinect, permiten trabajar habilidades motrices de manera divertida y efectiva. La realidad aumentada también se puede utilizar para hacer que el ejercicio sea más inmersivo. Un claro ejemplo de ello es la aplicación "Zombies, ¡Run!", que convierte una rutina de running en una experiencia de juego interactiva.

- **Proceso educativo asíncrono:** el uso de vídeos educativos y tutoriales contribuye al aprendizaje autónomo y a la mejora técnica. Analizar movimientos en cámara lenta con aplicaciones como Hudl Technique ayuda a corregir la postura y la ejecución en disciplinas como atletismo, natación o fútbol. Asimismo, plataformas como YouTube ofrecen contenido didáctico sobre calentamiento, estiramientos y estrategias deportivas. Incluso, la realidad virtual permite visualizar técnicas y tácticas de juego en 3D, proporcionando una experiencia de aprendizaje más inmersiva. También se pueden compartir rutinas pregrabadas para que los estudiantes las sigan desde casa y adaptar programas de entrenamiento a diferentes niveles, asegurando la inclusión de todo el alumnado.

Por otro lado, para mejorar la evaluación y el autoaprendizaje, se pueden utilizar herramientas digitales como Google Forms o Socrative para realizar cuestionarios sobre el contenido impartido. Los diarios de entrenamiento digitales, mediante blogs o aplicaciones como Evernote, permiten que los estudiantes registrén su progreso y reflexionen sobre su desempeño. Además, el uso de tablas de seguimiento en Excel o plataformas de gestión de actividad física facilita el análisis y la comparación del rendimiento a lo largo del tiempo.

- **Proyectos interdisciplinarios con TIC y TAC:** por último, el empleo de TIC/TAC en la asignatura de EF abre la puerta al diseño de proyectos interdisciplinarios entre asignaturas, como matemáticas (por ejemplo, utilizando aplicaciones que monitoricen pasos, kilómetros, pulsaciones u otras variables para realizar estadísticas), ciencias naturales (por ejemplo, relacionando las es-

tructuras anatómicas y su función), o música (por ejemplo, utilizando TIC/TAC para la creación de recursos audiovisuales por parte del alumnado donde se combine la música con la expresión corporal), entre otras, permitiendo conectar el aprendizaje con diferentes áreas del conocimiento y fomentando el pensamiento crítico, la creatividad y el análisis de datos. Estas iniciativas no solo enriquecen la enseñanza, sino que también preparan a los estudiantes para el uso responsable y estratégico de la tecnología en distintos ámbitos de su vida.

3.3. Ejemplos de proyectos para integrar las TIC y TAC en el aula.

Estrategia: Uso de apps y plataformas

- **Autores:** Gómez-Cuesta et al. (2024)
- **TIC y TAC:** Pokémon Go, Pacer, Strava, y MapMyWalk
- **Objetivo:** Analizar el impacto de una intervención promovida desde la asignatura de EF, basada en el empleo de aplicaciones móviles para registrar la distancia o pasos recorridos por los estudiantes de 12 a 16 años, en el nivel de actividad física, la condición física, la composición corporal, la adherencia a la dieta mediterránea.
- **Resultados principales:** Tras esta intervención, se observó un aumento de la actividad física diaria, una mejora en la composición corporal y mejoras en las variables de condición física. Estos cambios fueron más patentes en el grupo en el que el nivel de actividad física de partida era más bajo. Además, todas las aplicaciones mostraron ser efectivas.

Estrategia: Gamificación y retos

- **Autores:** Mateo-Orcajada et al. (2023)
- **TIC y TAC:** Pokémon Go
- **Objetivo:** Pokémon Go es una app móvil que ofrece tanto juego continuo como intermitente (gamificado). Los objetivos de la presente investigación fueron establecer las diferencias en el nivel de actividad física, y su influencia en la composición corporal, de la población adolescente, teniendo en cuenta el estilo de

juego de Pokémon Go; y analizar si la práctica de actividad física previa influía en los efectos del uso de Pokémon Go sobre el nivel de actividad física y los cambios de composición corporal.

- **Resultados principales:** El estilo de juego continuo pareció ser más eficaz para aumentar la actividad física en adolescentes, pero los cambios en la composición corporal se produjeron de forma similar con el juego continuo e intermitente. Por tanto, el uso lúdico de Pokémon Go podría ser utilizado en el ámbito educativo y sanitario para producir cambios en la composición corporal de esta población.

Estrategia: Proceso educativo asíncrono

- **Autores:** Mahalingam y Fasella (2017)
- **TIC y TAC:** Learning Management System (LMS)
- **Objetivo:** Mejorar la adquisición de contenido de los estudiantes mediante el empleo de un modelo “flipped classroom” modificado en el que se proveía a los estudiantes con recursos para preparar el contenido. Se usó un sistema de respuesta personal al comienzo de la clase para ayudar a evaluar la preparación del alumnado y sentar las bases para seguir desarrollando sus conocimientos y habilidades. Después de clase, los recursos del LMS y un sistema de deberes en línea ayudaron a los estudiantes a reforzar sus conocimientos y habilidades.
- **Resultados principales:** Este sistema de preparación asíncrona antes y después de la clase presencial permitió a los estudiantes mejorar su conocimiento sobre la temática a trabajar, así como generar un conocimiento más significativo al poder reforzar el contenido posteriormente.

Estrategia: Proyectos interdisciplinares

- **Autores:** Trigueros (2024)
- **TIC y TAC:** Videojuego preexistente
- **Objetivo:** En esta investigación se analizó la viabilidad de la gamificación para generar aprendizajes significativos y multidisciplinares, a la vez que se empleaba como herramienta motivadora y de adquisición de competencias digitales.

- **Resultados principales:** Los resultados confirmaron que la incorporación de tales propuestas gamificadas desde metodologías interdisciplinares y con tecnologías incrementaban la motivación del alumnado, despertando el interés por la adquisición de contenidos de diferentes disciplinas, ayudando al desarrollo de un aprendizaje significativo y desarrollando la competencia digital de los estudiantes.

4. Conclusiones

Las TIC y las TAC han demostrado ser herramientas clave para fomentar la motivación en el aula. Su integración en los procesos educativos permite diseñar experiencias de aprendizaje más interactivas, personalizadas y alineadas con las necesidades y preferencias del alumnado. La motivación, factor determinante en el rendimiento académico, puede potenciarse a través de estrategias innovadoras como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y la personalización del contenido educativo.

En el ámbito de la Educación Física, la incorporación de las TIC y TAC ha permitido transformar la manera en que los estudiantes participan en las actividades físicas, mejorando su compromiso y promoviendo hábitos saludables. Herramientas como dispositivos de monitoreo, plataformas digitales y aplicaciones móviles han facilitado un seguimiento más preciso del rendimiento, brindando información valiosa para la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado.

No obstante, la implementación de estas tecnologías también presenta desafíos. La brecha digital sigue siendo un obstáculo significativo, ya que no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a dispositivos y conectividad. Además, la sobrecarga de información puede dificultar la asimilación del conocimiento, y la falta de capacitación docente en el uso de las TIC y las TAC limita su potencial educativo.

A pesar de estos desafíos, la tecnología ofrece una oportunidad para modernizar la educación, aumentar la motivación y mejorar la calidad del aprendizaje. Para lograrlo, es fundamental desarrollar estra-

tegias que aseguren un acceso equitativo a los recursos digitales, capacitar a los docentes en su implementación efectiva y fomentar el uso responsable de las TIC y TAC en el aula. Solo así se podrá garantizar una educación innovadora, inclusiva y significativa para las nuevas generaciones.

5. Referencias bibliográficas

- Atkinson, J. W. (1974). The mainstream of achievement-oriented activity. En J. W. En Atkinson y J. O. Raynor (Eds.), *Motivation and achievement*. Halstead.
- Área, M., y Adell J. (2009). eLearning: enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Ed.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe.
- Beck, D. (2019). Special issue: augmented and virtual reality in education: immersive learning research. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1619-1625. <https://doi.org/10.1177/0735633119854035>
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Kluwer Academic/Plenum.
- Fernández Batanero, J. M., y Rodríguez-Martín, A. (2017). ICT and functional diversity: knowledge of the teaching staff. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 7(3), 157-175. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v7i3.204>
- Garzón, J., Pavón, J., y Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447-459. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
- Gómez-Cuesta, N., Mateo-Orcajada, A., Meroño, L., Abenza-Cano, L., y Vaquero-Cristóbal, R. (2024). A mobile app-based intervention improves anthropometry, body composition and fitness, regardless of previous active-inactive status: a randomized controlled trial. *Frontiers in Public Health*, 12, 1380621. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1380621>
- Gómez-Trigueros, I. M. (2024). Interdisciplinary gamification with LKT: new didactic interventions in the secondary education classroom. *REMIE: Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 14(1), 115-133. <https://doi.org/10.17583/remie.10622>
- Ibáñez Fernández, D. (2024). Autoevaluación mixta para la motivación y satisfacción universitaria. *European Public y Social Innovation Review*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-594>
- Kirk, D. (2009). *Physical education futures*. Routledge.

- Kovacs, P. T., Murray, N., Rozinaj, G., Sulema, Y., y Rybarova, R. (2015). Application of immersive technologies for education: state of the art. *2015 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)*.
- Mahalingam, M., y Fasella, E. (2017). Effective use of technology for asynchronous learning to elevate students' knowledge and problem-solving ability. En *Unplugging the Classroom* (pp. 149-158). Elsevier.
- Mateo-Orcajada, A., Vaquero-Cristóbal, R. y Abenza-Cano, L. (2023). Influence of Pokémon Go playing style on physical activity and its effect on kinanthropometry variables and body composition in adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 20(10), 934-947.
- McClelland, D. (1961). *The achieving society*. Free Press.
- Ponce-Ramírez, C. M., Mateo-Orcajada, A., Abenza-Cano, L., y Vaquero-Cristóbal, R. (2024). Assessment of step tracker mobile applications for the promotion of physical activity by adolescents based on their weight status. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2024(1), 8038334. <https://doi.org/10.1155/2024/8038334>
- Prat, Q., y Camerino, O. (2012). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la Educación Física, la WebQuest como recurso didáctico. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 109, 43-53. [https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/3\).109.04](https://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/3).109.04)
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., y Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147(103778), 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Sage, G. H. (1977). *Introduction to Motor Behaviour. A Neuropsychological approach*. Reading.
- UNESCO. (2019). *Las tecnologías digitales en la educación: Promesas y riesgos para el desarrollo sostenible*. Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366698>
- Weinberg, R. S., y Gould, D. (2010). *Fundamentos de Psicología del Deporte y del Ejercicio físico*. Editorial Panamericana

Capítulo 5

Uso de las tecnologías para la mejora de la condición física

ALEJANDRO ESPESO-GARCÍA¹

FRANCISCO ESPARZA-Ros²

¹ Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia. aespeso@ucam.edu

² Cátedra Internacional de Cineantropometría, UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, Spain. fesparza@ucam.edu

Resumen

El sedentarismo entre niños y adolescentes ha aumentado exponencialmente en los últimos años, principalmente por el uso excesivo de dispositivos electrónicos, lo que ha reducido el nivel de práctica de actividad física. A pesar de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, pocos jóvenes alcanzan los niveles mínimos de actividad física, afectando a su condición física. Factores como la fuerza, resistencia muscular, capacidad cardiovascular, flexibilidad y composición corporal son claves para el rendimiento físico, la salud y la prevención de enfermedades en la adultez. Aunque el uso de la tecnología puede fomentar conductas sedentarias, también ofrece oportunidades para mejorar la actividad física y la condición física. Aplicaciones móviles, dispositivos y wearables permiten planificar y registrar entrenamientos personalizados, lo que mejora la motivación. Con avances como el de los sensores biométricos, la inteligencia artificial o las plataformas inmersivas, es esencial que estas herramientas se usen con un enfoque educativo y accesible. Por ello, resulta necesario analizar las tecnologías orientadas a mejorar la condición física y establecer criterios para su uso eficaz y responsable.

Palabras clave: Capacidad cardiovascular; Composición corporal; Flexibilidad; Fuerza; Resistencia; Salud.

1. Introducción

En los últimos años, los niños y adolescentes están cambiando la forma en la que disfrutan de su tiempo libre. En décadas anteriores era común ver las calles y los parques repletos de niños corriendo, jugando o practicando deportes. Sin embargo, hoy en día se ha vuelto menos frecuente observar estas escenas, fomentado en gran parte por el aumento de los comportamientos sedentarios.

Aunque la Organización Mundial de la Salud recomienda realizar al menos 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, la realidad es que solo el 30% de los jóvenes alcanza estos objetivos. Por este motivo, se hace necesario investigar las causas de este fenómeno y desarrollar estrategias que fomenten un estilo de vida más activo y saludable.

Para revertir esta tendencia, es clave la práctica de actividad física y el mantenimiento de una buena condición física. Las actividades aeróbicas mejoran la salud cardiovascular y metabólica, ya que ayudan a regular la presión arterial, controlar la glucosa y mejorar el perfil lipídico. Por su parte, los ejercicios de fuerza y los entrenamientos por intervalos de alta intensidad han demostrado resultados positivos en la mejora de la resistencia y la fuerza muscular, la composición corporal y en los indicadores de salud. Por ello es necesario fomentar la realización de actividad física de forma regular durante las etapas de crecimiento, ya que permite aumentar la condición física, mejorar la salud psicofisiológica y las relaciones sociales, aspectos fundamentales en su desarrollo y maduración.

Sin embargo, uno de los principales factores que contribuyen al aumento del sedentarismo es el tiempo que los jóvenes pasan frente a pantallas. Dispositivos electrónicos, redes sociales como Instagram y TikTok, videojuegos y plataformas de streaming como YouTube o Twitch consumen gran parte de su tiempo libre, llegando a superar las siete horas diarias, lo que reduce el tiempo disponible para la práctica deportiva y aumenta el riesgo de obesidad, trastornos del sueño o problemas de ansiedad y depresión.

En el ámbito escolar esta situación no mejora. Aunque los niños y adolescentes realizan Educación Física y actividades extraescolares, este tiempo de actividad no compensa las largas horas que pasan sentados en clase el resto del día, empeorando este problema cuando los recursos son más limitados o en entornos marcados por las desigualdades. Además, la pandemia de COVID-19 agravó esta situación, restringiendo la movilidad durante el confinamiento y reduciendo la actividad física, lo que fomentó hábitos más sedentarios. Aunque la vida ha vuelto a la normalidad, los hábitos adquiridos durante ese periodo siguen estando presentes y continúan siendo un reto difícil de superar.

Para abordar esta situación, es fundamental promover la actividad física en estas etapas. Sin embargo, esto por sí solo no resulta suficiente, ya que un 20% de los niños presentan sobrepeso, por lo que también es clave trabajar la condición física, incluyendo la fuerza y la resistencia muscular, la capacidad cardiovascular, la flexibilidad y una composición corporal saludable.

1.1. Tecnología como aliada en la mejora de la condición física

Paradójicamente el uso de la tecnología puede ser un arma de doble filo. Aunque el uso excesivo de pantallas se relaciona con el sedentarismo, ciertas tecnologías pueden ayudar a fomentar la actividad física. En el mundo, más de 6800 millones de personas utilizan smartphones, wearables y aplicaciones móviles como MapMyWalk o My Fitness Pal, permitiendo el diseño de entrenamientos y la obtención de datos sobre la frecuencia cardíaca, el sueño o el nivel de estrés de forma sencilla y económica. De hecho, diversos estudios indican que el uso de estas tecnologías puede aumentar la actividad física diaria y reducir el tiempo sedentario, convirtiéndolas en una herramienta eficaz para mejorar la salud.

En el ámbito escolar, el uso de las tecnologías está transformando las clases de Educación Física. Los dispositivos electrónicos, códigos QR o la realidad aumentada permiten incorporar aplicaciones móviles, juegos interactivos y actividades inmersivas que ayudan a captar la aten-

ción del alumnado y los motivan a participar. Además, también han surgido alternativas para los que no se sienten atraídos por el ejercicio tradicional, pero sí disfrutan de los videojuegos. Los exergames como Just Dance, Ring Fit Adventure o Nintendo Switch Sports, que combinan sensores, gráficos virtuales y movimientos reales, han demostrado ser efectivos para mejorar la fuerza, la resistencia cardiovascular o la flexibilidad, ofreciendo una forma divertida de mantenerse activo.

La integración de la tecnología en la vida cotidiana representa una oportunidad para fomentar la actividad física. Sin embargo, no solo es suficiente con reducir los niveles de inactividad física, también es necesario trabajar la condición física para asegurar un desarrollo saludable tanto físico como mental. Por todo ello, este capítulo analiza cómo las tecnologías pueden contribuir a la mejora de la condición física en niños y adolescentes, ofreciendo criterios para elegir opciones seguras y eficaces.

2. Definición y componentes de la condición física

La condición física es un estado que refleja la capacidad del organismo para realizar actividades físicas diarias con energía, disfrutar el ocio, prevenir enfermedades y contribuir al bienestar físico y mental, retrasando la aparición de la fatiga y permitiendo una rápida recuperación.

Incluye componentes relacionados con el rendimiento, la salud y la calidad de vida como la fuerza y la resistencia muscular, la capacidad cardiovascular, la flexibilidad y la composición corporal. Todos estos factores tienen influencia directa en la salud, y por ello es importante trabajarlos de forma combinada para favorecer el desarrollo integral de los niños y adolescentes. Aunque no es necesario alcanzar niveles altos para obtener beneficios, sí es fundamental superar la intensidad de los esfuerzos habituales para generar adaptaciones y progresar de manera gradual en las cargas de entrenamiento.

2.1. Fuerza y Resistencia Muscular

La fuerza y la resistencia muscular son dos de los componentes más importantes de la condición física durante las etapas de crecimiento. La fuerza muscular es la capacidad de los músculos para generar la máxima contracción con un solo esfuerzo y permite realizar movimientos como saltar, esprintar o empujar objetos. Por su lado, la resistencia muscular es la capacidad de los músculos para contraerse repetidamente durante un período de tiempo y permite mantener actividades de cierta duración sin excesiva fatiga. Ambas son fundamentales para aumentar la masa muscular y la capacidad para realizar las tareas diarias, como cargar mochilas o subir escaleras, y desempeñan un papel fundamental en la prevención de lesiones, el mantenimiento del control postural o el fortalecimiento de los huesos.

Para mejorarlas es necesario realizar ejercicios que impliquen contracciones de los músculos contra cargas externas o una resistencia progresiva, asegurándose que los ejercicios sean seguros, motivantes y acordes a su nivel de desarrollo. Las actividades como sentadillas, planchas, saltos, desplazamientos o incluso juegos pueden ser buenas opciones. Además, incorporar juegos y ejercicios variados hace que el entrenamiento sea más divertido, mejorando la adherencia a la práctica y consiguiendo que disfruten mientras se fortalecen sus músculos. Tradicionalmente, se han empleado métodos como el número de repeticiones y series o el porcentaje de la repetición máxima (RM) para controlar la carga de los entrenamientos. Aunque estos métodos son efectivos, pueden resultar difíciles y poco motivantes para los más pequeños ya que requieren de la memorización de rutinas y los pesos para cada ejercicio, así como controlar las variables relacionadas con la técnica o la fatiga.

En los últimos años, el avance de la tecnología ha revolucionado la planificación y control del entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes. El uso de aplicaciones móviles, grabaciones de vídeo y ciertos dispositivos facilitan la personalización de las sesiones y la cuantificación del entrenamiento.

2.1.1. Recomendaciones prácticas

Plataformas con vídeos explicativos

Las plataformas con vídeos explicativos, como YouTube, facilitan el aprendizaje de la técnica correcta en los ejercicios de fuerza. Además, se pueden utilizar estos recursos como inspiración para diseñar ejercicios y rutinas adaptadas. Canales en redes sociales como Instagram, TikTok o incluso Twitch pueden ser buenas opciones, pero su contenido y acceso debe estar siempre supervisado.

Ejemplos: @littlesportsespanol @RAFAELNOGUESMARTINEZ @Achieve-FitnessBoston

Bases de datos de ejercicios y creación de rutinas

Las herramientas con bases de datos de ejercicios y creación de rutinas permiten personalizar los entrenamientos según la edad, nivel de experiencia y objetivos individuales, facilitando la planificación de sesiones progresivas y variadas. Además, el almacenamiento y análisis de datos en la nube facilita el seguimiento del progreso.

Ejemplos Apps: Entrenamiento para niños Casa, Hevy, FitNotes, Jefit, AimHarder, Strong, EFITGOID, Ace Workout

Registro de repeticiones, tiempos y descansos

El seguimiento de repeticiones, tiempos de trabajo y descansos es clave en el entrenamiento de fuerza. Aplicaciones móviles y dispositivos permiten registrar estos datos de forma manual o automática, facilitando la focalización en la ejecución sin la necesidad de llevar un registro manual.

Ejemplos Apps: RepCount, GymCam, Multi timer, SmartWOD Timer, Tabata Timer

Dispositivos wearables

Los relojes inteligentes y otros dispositivos portátiles pueden medir la velocidad de ejecución, la fatiga o el volumen de entrenamiento, lo que permite ajustar la intensidad según el estado físico. Esto asegura una carga de trabajo óptima y un tiempo de recuperación adecuado.

Ejemplos: Spleeft, AppleWatch, Amazfit, Redmi Watch, Galaxy Watch, Garmin

Módulos educativos sobre anatomía y fisiología

Algunas aplicaciones incluyen material educativo sobre anatomía y sobre el funcionamiento del cuerpo durante el ejercicio. Esto ayuda a comprender la importancia de la técnica, las funciones de los músculos y articulaciones y la progresión en el entrenamiento de fuerza. Estas herramientas complementan la enseñanza teórica de manera visual y práctica.

Ejemplos: Aventura del cuerpo humano, Anatomy by Muscle & Motion, AR Anatomy

Control de la carga de entrenamiento

Cuantificar y controlar las cargas de entrenamiento es clave para avanzar sin sobrecargar las estructuras, evitando la fatiga excesiva y las lesiones. Esto facilita la adaptación de la carga de trabajo según el nivel, las necesidades y los objetivos.

Ejemplos: My Jump, 1 Rep Max, Nordic, RPE, Boostcamp, Tracked Strength Training

Análisis biomecánico con sensores y vídeo

Los sensores de movimiento y el análisis en vídeo permiten evaluar la técnica de los ejercicios, detectar errores y tener feedback en tiempo real. Además, el uso de estas herramientas refuerza el aprendizaje visual, facilitando la comprensión de cómo realizar los ejercicios correctamente.

Ejemplos: Kinovea, WL Analysis, Strength by Muscle and Motion, Vibration analysis, Forcedata

Gamificación y motivación a través de desafíos

Incorporar juegos y retos en el entrenamiento ayuda a desarrollar la fuerza de una forma divertida. La tecnología permite crear desafíos personalizados, establecer recompensas y hacer el entrenamiento más interactivo. Esto fomenta la constancia y el interés por la actividad física, algo esencial tanto en las clases de Educación Física como en la práctica en casa.

Ejemplos: Fitocracy, Habitica, Sworkit Kids, Ring Fit Adventure, Wii Fit Plus

2.1.2. *Criterios a tener en cuenta para la selección de herramientas*

- *Personalización*: las herramientas deben permitir adaptar los ejercicios al nivel físico, la edad y las necesidades, asegurando que la progresión sea adecuada y motivadora.
- *Seguridad*: es imprescindible que incluyan explicaciones claras y demostraciones sobre cómo realizar los ejercicios correctamente para prevenir lesiones.
- *Accesibilidad*: se recomienda optar por herramientas económicas, fáciles de usar y compatibles con distintos dispositivos (móviles y tablets) para facilitar su uso en casa y en la escuela.
- *Base científica*: es importante que las aplicaciones se basen en principios validados por expertos en entrenamiento, garantizando que las recomendaciones sean seguras y efectivas.

2.1.3. *Aspectos a evitar en la selección de herramientas*

- *Complejidad excesiva*: las herramientas con interfaces complicadas o con demasiadas funciones pueden resultar difíciles de usar.
- *Promesas irreales*: se deben evitar aplicaciones o dispositivos que aseguren grandes resultados en poco tiempo, ya que estos mensajes suelen carecer de base científica y pueden generar expectativas poco realistas.
- *Costos elevados y micropagos*: si bien algunas tecnologías pueden ofrecer beneficios, es necesario tener en cuenta que su precio sea accesible y que no contenga micropagos que expongan a los usuarios a gastos o conductas relacionadas con el gambling. Por eso es recomendable buscar alternativas accesibles que ofrezcan funciones similares sin un gran costo.

2.2. Capacidad Cardiovascular

La capacidad cardiovascular es un componente esencial en la salud en niños y adolescentes y uno de los más importantes de la condición física debido a su función cardioprotectora. Permite que el corazón, los pulmones y el sistema circulatorio trabajen conjuntamente para suministrar oxígeno a los músculos durante actividades prolongadas.

Trabajar esta capacidad tiene numerosos beneficios a nivel de salud. Su desarrollo permite la mejora de la función metabólica, la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares, obesidad o diabetes tipo 2 en la edad adulta. Además, facilita la realización de las actividades diaria y genera una mayor sensación de bienestar físico y mental. Un bajo nivel de aptitud cardiovascular es un factor de riesgo independiente de otros. Esto significa que, en dos personas con los mismos niveles de colesterol, grasa o tensión arterial, la persona físicamente activa tendrá menos riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas o de sufrir una muerte prematura.

Para trabajar esta capacidad es necesario realizar actividades que eleven la frecuencia cardiaca y que impliquen grandes grupos musculares, como correr, montar en bicicleta, nadar o los deportes en equipo. Estos mejoran la capacidad aeróbica mientras promueven la interacción social y mejoran la autoestima, ayudando a reducir los niveles de estrés y fomentando una actitud positiva hacia el ejercicio físico. Por este motivo, el trabajo de la resistencia cardiovascular, junto con el entrenamiento de fuerza, deben ser la base de los programas de mejora de la condición física en jóvenes.

Para fomentar la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria en niños y adolescentes es importante ofrecer actividades dinámicas, variadas y adaptadas a sus intereses. Aunque los juegos al aire libre, los deportes grupales y las actividades recreativas pueden ser buenas, las preferencias de los jóvenes están cambiando y cada vez se hace más difícil que estos realicen este tipo de entrenamientos.

En los últimos años, la tecnología ha revolucionado el entrenamiento de la resistencia cardiovascular, teniendo un impacto más significativo que en otros aspectos de la condición física. Este cambio comenzó con dispositivos básicos como las bandas de frecuencia cardiaca, que permitían medir esfuerzos en tiempo real, y evolucionó hacia dispositivos inteligentes como pulseras con sensores avanzados, wearables o aplicaciones móviles. Estos avances han permitido que cualquier persona, sin importar su nivel de experiencia, pueda registrar su rendimiento, ajustar su intensidad de entrenamiento y recibir

feedback inmediato, lo que convierte el entrenamiento cardiorrespiratorio en una experiencia mucho más eficaz, motivadora y adaptada a las necesidades y objetivos individuales.

2.2.1. Recomendaciones prácticas

Dispositivos y aplicaciones de planificación y seguimiento

Los relojes deportivos, pulseras de actividad y sensores de frecuencia cardíaca permiten medir en tiempo real la intensidad del ejercicio y la respuesta del cuerpo al esfuerzo. Además, los sensores GPS integrados en estos dispositivos y en aplicaciones especializadas facilitan el seguimiento de la distancia recorrida, la velocidad y el ritmo, proporcionando datos útiles para ajustar y optimizar el entrenamiento.

Ejemplos de dispositivos: Garmin, Polar, Fitbit, Apple Watch, Amazfit, Bandas pectorales y Sensores ópticos en wearables.

Ejemplos de aplicaciones: Strava, MyZone, TrainingPeaks, Adidas Running, Nike Run Club, Freeletics, Google Fit, Apple Health, MapMyRun, Runtastic, Toteemi, Swift AI Coach.

Análisis del esfuerzo, recuperación y fatiga

El seguimiento de parámetros como la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) ayuda a evaluar la fatiga y ajustar la carga de trabajo de manera individualizada, reduciendo el riesgo de lesiones. Aunque su medición suele requerir dispositivos específicos, estas herramientas permiten comprender mejor los efectos del entrenamiento a nivel fisiológico y optimizar la recuperación.

Ejemplos: Whoop, Oura Ring, Garmin Body Battery, HRV Elite, HRV4Training

Análisis de la técnica y la biomecánica

Las aplicaciones especializadas en el análisis de la carrera permiten evaluar la mecánica del movimiento, identificar errores técnicos y optimizar la eficiencia de las zancadas. A través de herramientas de vídeo, sensores de movimiento y datos biomecánicos se analizan factores como la cadencia, la longitud de zancada, el tiempo de contacto con el suelo y la simetría del movimiento. Esto facilita la corrección de la técnica, la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento.

Ejemplos: Ochy, Runmatic, SlowPro, TrackMotion, iAnalyze, Dartfish, Kinevea

Evaluación del estado de hidratación

Mantener una hidratación adecuada es fundamental para el rendimiento y la seguridad en el entrenamiento. La deshidratación puede provocar fatiga prematura, calambres musculares e incluso aumentar el riesgo de golpes de calor. Las aplicaciones móviles ayudan a monitorear el consumo de líquidos y a establecer recordatorios para evitar la deshidratación, asegurando un equilibrio adecuado antes, durante y después del ejercicio.

Ejemplos: HidrateSpark, Gatorade GX, WaterMinder, Plan Nanny

Test de evaluación

Las pruebas físicas permiten medir el estado de forma y la evolución del rendimiento, pero no siempre son fáciles o útiles en grupos grandes. Aplicaciones móviles facilitan la realización y el registro de test como el Test de Cooper, el Test de 20 metros o baterías como FitnessGram, proporcionando datos objetivos sobre resistencia, fuerza y velocidad. Estas herramientas optimizan la evaluación en el aula, agilizan la recopilación de resultados y permiten ajustar los entrenamientos según las necesidades individuales de cada estudiante.

Ejemplos: Beep Test Leger Running, VMA Test, PACER, FITNESSGRAM web, Polar GoFit

Gamificación y motivación

Las aplicaciones móviles, juegos y plataformas online pueden usarse para gamificar y hacer el entrenamiento más motivante. Mediante desafíos, recompensas, competiciones en línea y realidad aumentada, la tecnología convierte la actividad física en una experiencia más divertida, aumentando la motivación y la adherencia al ejercicio.

Ejemplos: Pokémon GO, Zombies Run!, The Walk, Geocaching, Orna

2.2.2. Criterios a tener en cuenta para la selección de herramientas

- *Individualización:* la herramienta debe permitir ajustar la intensidad, duración y tipo de entrenamiento según el nivel de condición física, la edad y los objetivos individuales.
- *Motivación:* debe incluir elementos que fomenten la práctica, como retos, pero sin generar una dependencia excesiva de recompensas externas.
- *Monitoreo del esfuerzo:* es recomendable que no solo se registre distancia y calorías, sino que también se indique la percepción del esfuerzo, ayudando a regularse de manera autónoma y segura.
- *Privacidad:* es fundamental que la herramienta informe claramente sobre la recopilación y el uso de datos personales, garantizando la seguridad y la confidencialidad de la información del usuario.

2.2.3. Aspectos a evitar en la selección de herramientas

- *Exceso de datos sin orientación:* las aplicaciones que se centran únicamente en calorías quemadas o pasos recorridos sin explicar su significado pueden fomentar un enfoque mecánico y poco educativo del entrenamiento.
- *Dependencia de la tecnología para entrenar:* algunas aplicaciones pueden hacer que los adolescentes sientan que no pueden entrenar sin un dispositivo, en lugar de desarrollar autonomía y confianza en su capacidad para ejercitarse sin asistencia tecnológica.
- *Seguridad en la geolocalización:* si la aplicación usa GPS (como rutas de carrera o ciclismo), debe ofrecer opciones para desactivar la visibilidad pública y garantizar la protección de la privacidad, evitando riesgos como el rastreo por terceros o la exposición a desconocidos.

2.3. Flexibilidad

La flexibilidad se refiere a la capacidad de las articulaciones para alcanzar su rango de movimiento completo sin restricciones, ni dolor y su desarrollo es fundamental para mantener una postura adecuada,

realizar movimientos fluidos y prevenir lesiones. Esta se ve influenciada por los tejidos que las rodean, como músculos, ligamentos, tendones o tejido adiposo, entre otros.

La flexibilidad es especialmente importante en niños y adolescentes debido a los cambios morfológicos que ocurren durante el desarrollo y que pueden reducir la movilidad. Tener buena flexibilidad durante el crecimiento permite adaptarse mejor a estos cambios, mejorar el rendimiento físico y reducir el riesgo de lesiones y dolores articulares en el futuro. En un contexto donde los jóvenes pasan numerosas horas sentados en clase y en casa, o usando dispositivos electrónicos, es fundamental trabajarla para evitar acumular tensiones musculares y molestias en cuello, espalda y hombros, principalmente.

La flexibilidad es una cualidad altamente específica, en una misma persona dos articulaciones pueden tener rangos de movimiento totalmente diferentes. Por eso es recomendable incorporar ejercicios de movilidad y estiramientos que aborden distintas articulaciones, planos y movimientos. Los métodos como los estiramientos estáticos, que consisten en mantener una posición durante un tiempo determinado, o los estiramientos dinámicos, que implican movimientos controlados y repetidos, pueden ser utilizados según la situación y las necesidades.

Además, realizar actividades que ayuden a ampliar ese rango de movimiento como el yoga, los juegos que impliquen movilidad articular o los estiramientos dentro de los calentamientos deportivos, pueden ser una opción atractiva para mejorar la flexibilidad de forma progresiva y segura sin que se perciba como una actividad aburrida. Dado que la flexibilidad varía enormemente entre individuos debido a factores como la modalidad deportiva, la edad, el sexo o la estructura ósea, es importante que los ejercicios sean personalizados y se realicen regularmente para prevenir la pérdida de movilidad con el paso del tiempo.

A pesar de su importancia, el entrenamiento de esta capacidad suele quedar en un segundo plano en comparación con otras como la fuerza o la resistencia cardiovascular. Esto se debe a que se tiene la percepción de que los estiramientos son una actividad secundaria, monótona y con un progreso lento, lo que dificulta la adherencia a su práctica. Además, el trabajo de la flexibilidad requiere cierto conocimiento

sobre anatomía y sobre la correcta ejecución de los ejercicios, lo que hace que muchas personas decidan no trabajarla, lo hagan de manera incorrecta o crean erróneamente que es una cualidad innata en lugar de una capacidad que puede entrenarse.

Ante estos desafíos, la tecnología puede jugar un papel fundamental al guiar a los niños y adolescentes en el entrenamiento de la flexibilidad con recomendaciones prácticas de ejercicio, técnicas y rutinas según sus objetivos. Estas herramientas son un recurso para mejorar la enseñanza y la ejecución del trabajo de flexibilidad, así como un medio para hacer que su práctica sea más accesible, atractiva y efectiva.

2.3.1. Recomendaciones prácticas

Plataformas y aplicaciones con ejercicios

Las aplicaciones móviles y plataformas digitales proporcionan rutinas guiadas de estiramientos y movilidad, facilitando la enseñanza y práctica de la flexibilidad en adolescentes. Estas herramientas permiten seguir programas progresivos, adaptar los ejercicios según las necesidades individuales y acceder a contenido multimedia para una mejor ejecución de los movimientos. Además, muchas incluyen recordatorios y seguimiento del progreso, lo que mejora la adherencia a la práctica.

Ejemplos plataformas: StretchIt, GOWOD, Pliability, PilatesAnytime, Estiramientos.es, MobilityWOD, MoveWell, StretchLAB.

Ejemplos canales: @littlesportsespanol, @SuperStretchYoga, @CosmicKidsYoga, @PEwithMrG.

Ejemplos Apps: “Estiramiento y flexibilidad”, “Ejercicios para Flexibilidad”, “Bend: Yoga y Estiramientos”, Glo, Ertigo, “Yoga | Down Dog”, “Fitify: Estiramientos y Movilidad”, “Yoga Anatomy”, “Posture by Muscle & Motion”.

Aplicaciones para la valoración

Las aplicaciones móviles facilitan la evaluación de la flexibilidad mediante el rango de movimiento de las articulaciones, el control postural y la movilidad corporal. Estas herramientas permiten registrar y comparar progresos, optimizar entrenamientos y prevenir lesiones al detec-

tar posibles limitaciones. Algunas aplicaciones utilizan sensores, goniometría digital o análisis de vídeo para obtener mediciones precisas y personalizadas.

Ejemplos: APECS, PhysioCode, "Goniometro Advance", "My ROM", "Physics Toolbox Sensor Suite", "PhysioMaster: Physical Therapy", Kinovea

2.3.2. Criterios a tener en cuenta para la selección de herramientas

- *Seguridad:* la realización de estiramientos mal ejecutados puede causar lesiones en lugar de prevenirlas. Una herramienta adecuada debe incluir instrucciones claras sobre la ejecución de los estiramientos, tiempos recomendados y advertencias sobre posturas que podrían causar lesiones. Además, debería ofrecer ajustes para diferentes niveles de flexibilidad y advertencias sobre condiciones médicas específicas.
- *Contenido educativo:* para realizar estiramientos de forma adecuada es esencial comprender qué músculos y articulaciones se están trabajando, por qué y para qué. Se deben incluir explicaciones básicas de anatomía con imágenes o modelos 3D que ayuden a visualizar qué se está estirando y cómo influye en la movilidad y prevención de lesiones.
- *Personalización:* la flexibilidad es altamente específica e individual, no todas las personas tienen el mismo nivel de flexibilidad ni los mismos objetivos. Es importante que la práctica pueda ajustarse a diferentes condiciones, permitiendo modificar la intensidad, la duración y la dificultad de los ejercicios de acuerdo con las características individuales.
- *Variedad:* es importante contar con opciones que incluyan estiramientos dinámicos, estáticos, balísticos o de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), permitiendo seleccionar la técnica más adecuada según el contexto, el momento del día o la actividad.
- *Motivación y adherencia:* los estiramientos suelen percibirse como una actividad monótona, lo que puede dificultar su práctica y adherencia al entrenamiento. Se recomienda que las herramientas permitan establecer retos, dinámicas interactivas o

sistemas de recompensa que refuercen el compromiso y mantengan el interés.

- *Creación de hábitos:* para que los estiramientos sean efectivos, deben realizarse con regularidad. Contar con recordatorios o poder registrar los progresos ayudan a integrarlos en la rutina diaria y facilitan la creación del hábito. La recomendación de horarios adecuados y la combinación con otras actividades pueden contribuir a que la práctica se mantenga en el tiempo.

2.3.3. Aspectos a evitar en la selección de herramientas

- *Ejercicios genéricos o poco seguros:* recursos que no adapten los estiramientos a la edad, nivel de flexibilidad o condición física del usuario pueden aumentar el riesgo de lesiones. Además, algunas aplicaciones incentivan la hiperflexibilidad sin considerar la seguridad del usuario. Esto puede ser peligroso, especialmente en adolescentes, ya que aumenta el riesgo de hiperlaxitud y daños en los ligamentos.
- *Repetitividad y falta de variedad:* el uso prolongado de una misma rutina de estiramientos sin variaciones y sin supervisión profesional puede generar desbalances, reduciendo la efectividad del entrenamiento y aumentando el riesgo de compensaciones posturales.
- *Falta de retroalimentación:* las apps que no ofrecen indicaciones precisas o correcciones pueden llevar a una ejecución incorrecta de los estiramientos, lo que puede derivar en lesiones musculares o articulares.
- *Estiramientos agresivos o dolorosos:* algunas apps pueden fomentar la idea de que el dolor es sinónimo de progreso, cuando en realidad el estiramiento debe ser progresivo y controlado. El exceso de intensidad puede derivar en desgarros o lesiones crónicas.
- *No incluir calentamiento y enfriamiento:* las apps que no contemplan una preparación previa antes de los estiramientos y una fase de recuperación posterior pueden provocar lesiones musculares o articulares debido a la falta de preparación del cuerpo.

2.4. Composición Corporal

La composición corporal hace referencia a la proporción y distribución de la masa corporal en los diferentes tejidos, como la masa muscular, la masa grasa, la masa ósea o las vísceras. A diferencia de los otros componentes de la condición física más relacionados con el movimiento, no se mide directamente a través del rendimiento, sino a través de indicadores como el índice de masa corporal o el porcentaje graso.

Mantener una composición corporal saludable en niños y adolescentes es fundamental para un correcto desarrollo físico y madurativo, pero también para una correcta salud metabólica. Un correcto equilibrio entre la masa muscular y la masa grasa contribuye a tener una mejor movilidad, potenciar el rendimiento físico y reducir el riesgo de padecer enfermedades como la obesidad, la diabetes tipo 2 o problemas óseos en la edad adulta. Tener una composición corporal adecuada no significa únicamente tener un porcentaje graso bajo, sino que las proporciones entre los diferentes tejidos sea la adecuada para un correcto funcionamiento del cuerpo a nivel físico y fisiológico. Una buena masa muscular, junto con un nivel saludable de grasa corporal contribuye al fortalecimiento de los huesos y articulaciones, reduce el riesgo de lesiones y la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas en un futuro. Por eso es fundamental garantizar una composición corporal óptima en función de la edad, el sexo y el nivel de actividad física, promoviendo hábitos saludables que perduren en el tiempo.

Para lograr una composición corporal saludable es necesario realizar actividades físicas y deportes que combinen ejercicios de fuerza y de resistencia cardiovascular. Esto, junto con un estilo de vida activo y hábitos nutricionales adecuados son fundamentales para mejorarla. Sin embargo, para muchos niños y adolescentes, la falta de información y motivación, junto a un entorno sociocultural deficitario, dificulta el establecimiento de objetivos realistas en relación con su composición corporal.

En este contexto, la tecnología puede tener un papel fundamental en su monitorización y mejora. Sin embargo, también puede ser un problema. Por un lado, permite acceder a herramientas que facilitan el con-

trol de hábitos saludables. Por otro lado, el acceso de los niños y adolescentes a las redes sociales y plataformas online puede hacerles distorsionar la realidad y la percepción de su propio cuerpo, aumentando en exceso el foco en el control del peso corporal y en la estética. Esto, unido a problemas sociales como el bullying, pueden contribuir al desarrollo de conductas o trastornos relacionados con la imagen corporal y la alimentación.

Por este motivo, es fundamental establecer unas recomendaciones claras para la elección de herramientas y recursos que permitan mejorarla, pero desde un punto de vista saludable, incluyendo las aplicaciones para la mejora de la fuerza y de la capacidad aeróbica mencionados anteriormente.

2.4.1. Recomendaciones prácticas

Hábitos saludables y control de la alimentación

Las apps y wearables incluyen funciones para fomentar los hábitos saludables mediante recordatorios de actividad física, hidratación o descanso, además de ofrecer planes de entrenamiento ajustados a objetivos como la reducción de grasa o el aumento muscular. También incluyen bases de datos nutricionales para registrar la ingesta calórica y el balance energético, facilitando el control de los macronutrientes.

Ejemplos: Yuka, My Fitness Pal, Fitia, Nootric, Oorenji, Aqualert, FitApp, Strongr Fastr

Ejemplos canales: @xNutricionSalud, @juan_revenga, @JuliaFarre, @Ali-mentologo, @SergioEspinarOficial, @Midietacojea, @isabelvina

Seguimiento de la ingesta calórica y macronutrientes

Existen aplicaciones que permiten registrar la alimentación diaria y calcular el balance energético en relación con el gasto calórico. Algunas incluyen escaneo de códigos de barras o reconocimiento de imágenes para facilitar el registro. Sin embargo, la precisión depende de la herramienta y puede generar una relación obsesiva con la alimentación en algunos casos.

Ejemplos: GoCoCo, MyRealFood, Healthify, FatSecret, Yazio, Lifesum, MyNetDiary, Lose It, Cronometer

Cálculo del gasto energético diario y el metabolismo basal

Dispositivos como los relojes inteligentes estiman el gasto calórico y el metabolismo basal basándose en el movimiento y la frecuencia cardíaca. Aunque proporcionan una visión del metabolismo, sus cálculos dependen de sensores y algoritmos que pueden no ser precisos.

Ejemplos: Garmin, Polar, Fitbit, Apple Watch, Amazfit, bandas pectorales y sensores ópticos en wearables

Sensores y dispositivos para estimar la composición corporal

Algunos wearables, básculas inteligentes y dispositivos con bioimpedancia estiman grasa corporal, masa muscular y agua corporal. Si bien es cierto que permiten hacer un seguimiento, su precisión varía según la hidratación, el momento del día y la calidad del dispositivo, generando posibles fluctuaciones en los resultados. Aunque su accesibilidad es un punto a favor, la precisión sigue siendo limitada y no sustituye a otros métodos de referencia como la cineantropometría.

Ejemplos: Tanita, Xiaomi Scale, Omron, Garmin Index, Aura Strap, Xiaomi Smart Band, Amazfit Bip, Huawei Band, Samsung Galaxy Fit

Aplicaciones de estimación de la composición corporal

Aplicaciones con calculadoras de IMC y gasto energético ayudan a estimar la composición corporal. Sin embargo, muchas fórmulas son generalizadas y no consideran la maduración biológica ni la distribución real del tejido adiposo, lo que puede llevar a interpretaciones erróneas.

Ejemplos: WeightBot, Spren, Composición Corporal, IMC Calculadora, Calculadora gasto calórico día, Control Peso & IMC Calculadora, Libra Weight Manager

2.4.2. Criterios a tener en cuenta para la selección de herramientas

- *Enfoque integral:* debe abordar la composición corporal desde un enfoque integral, combinando ejercicio, nutrición y hábitos de vida saludables, y fomentando un estilo de vida activo, una alimentación equilibrada y un descanso adecuado, promoviendo cambios sostenibles en el tiempo en lugar de resultados inmediatos.

- *Prevención de conductas de riesgo:* el enfoque de la herramienta debe centrarse en la salud y el bienestar, no la obsesión por la imagen corporal. Es importante que evite fomentar dietas restrictivas, idealización de cuerpos inalcanzables o comparaciones poco saludables. Debe promover un mensaje positivo sobre la actividad física y la alimentación, sin generar ansiedad o culpa. Es clave evitar enfoques de “reto de 30 días” o soluciones milagrosas que no generen cambios duraderos.

2.4.3. Aspectos a evitar en la selección de herramientas

- *Sustitución de profesionales de la salud:* algunas aplicaciones dan la sensación de que pueden reemplazar a un nutricionista, médico o profesional del ejercicio físico. Sin embargo, estas herramientas no pueden ofrecer una evaluación personalizada ni abordar necesidades específicas. Confiar exclusivamente en ellas puede llevar a errores en la alimentación, el ejercicio físico y el monitoreo de la salud. Siempre se debe acudir a un profesional para una evaluación adecuada.
- *Fomentar una relación obsesiva con la alimentación:* aplicaciones que requieren un registro constante de alimentos y calorías pueden generar ansiedad y comportamientos obsesivos en adolescentes. En lugar de promover hábitos saludables, pueden fomentar una relación rígida con la comida, aumentando el riesgo de desórdenes alimenticios.
- *Enfoque exclusivamente estético:* evitar tecnologías que promueven la mejora corporal desde un estándar superficial o poco realista en lugar de un enfoque en la salud, el bienestar y el rendimiento. Evitar también aplicaciones con rankings, retos o comparaciones entre usuarios pueden generar presión psicológica y afectar la autoestima de los adolescentes.
- *Mensajes sensacionalistas o pseudocientíficos:* algunas herramientas utilizan promesas exageradas como "pierde peso rápidamente", promoviendo dietas extremas sin respaldo científico, lo que puede poner en riesgo la salud.

- *Análisis de composición corporal sin supervisión profesional:* algunas aplicaciones prometen medir grasa corporal, masa muscular y otros parámetros sin herramientas precisas ni validación profesional, lo que puede llevar a interpretaciones erróneas. La valoración de la composición corporal debe realizarse siempre bajo la orientación de un profesional.

3. Perspectivas Futuras

La tecnología está transformando la forma en que se practica deporte y se enseña Educación Física. En los próximos años, se esperan avances que permitirán entrenamientos más personalizados, efectivos y accesibles.

El desarrollo de mejores sensores biométricos y dispositivos portátiles, como relojes inteligentes y pulseras de actividad, mejorará la precisión en la medición de parámetros fisiológicos, como el consumo de oxígeno, el gasto energético y la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Esto facilitará la evaluación en tiempo real de la condición física y permitirá ajustar los entrenamientos según las capacidades individuales. A su vez, la inteligencia artificial y el análisis de big data transformarán el diseño de programas de ejercicio. La inteligencia artificial permitirá desarrollar entrenamientos adaptados a las necesidades de cada persona, optimizando el rendimiento y reduciendo el riesgo de lesiones. Además, su aplicación en biomecánica podrá facilitar la detección de deficiencias posturales y técnicas, proporcionando retroalimentación inmediata para mejorar la ejecución de los ejercicios.

La implementación real y el uso práctico de la realidad virtual y realidad aumentada abrirá nuevas posibilidades en el ámbito del ejercicio y la educación, permitiendo vivir experiencias inmersivas que harán la actividad física más educativa y entretenida para todas las edades, fomentando hábitos saludables de manera dinámica e interactiva. Otro avance que se estima clave será la interconexión de datos de salud y el acceso remoto a profesionales, lo que facilitará la elaboración de recomendaciones de ejercicio más precisas y basadas en evidencia científica. Sin embargo, este desarrollo plantea desafíos en términos de

privacidad y seguridad de la información, por lo que será esencial establecer regulaciones que garanticen la protección de los datos de los usuarios.

Para que todos estos avances tengan un impacto positivo, será fundamental garantizar su accesibilidad y promover su aplicación con un enfoque educativo y de salud pública.

4. Conclusiones

Para que la tecnología aplicada a la mejora de la condición física contribuya realmente a mejorar la salud y el bienestar, es esencial que su implementación se base en principios científicos y educativos sólidos y se separe de las campañas de marketing y la promesa de soluciones “mágicas” para alcanzar un objetivo. La investigación debe continuar explorando su efectividad, analizando su impacto en la motivación, la adhesión y la mejora de la condición física. Al mismo tiempo, es importante identificar posibles riesgos, como el uso excesivo de dispositivos, el tipo de contenidos que ofrecen o la gestión de los datos personales, para garantizar que su aplicación sea segura.

La incorporación de estas herramientas en la educación y el entrenamiento debe realizarse de manera equilibrada, asegurando que complementen la enseñanza sin sustituir la práctica real del ejercicio. Su uso debe estar orientado a mejorar la experiencia de aprendizaje, facilitar el monitoreo del progreso y fomentar hábitos saludables, pero sin generar dependencia de la tecnología. Para ello, será clave contar con formación adecuada que permita aprovechar al máximo sus beneficios sin descuidar los principios fundamentales de la actividad física.

Además, estas tecnologías deben ser accesibles. La tecnología tiene el potencial de hacer que el ejercicio sea más accesible y personalizado, pero sin las condiciones adecuadas podría generar nuevas brechas y desigualdades sociales. Por este motivo, es necesario garantizar que todas las personas, independientemente de su contexto socioeconómico, puedan beneficiarse de estas herramientas, desarrollando políticas y estrategias inclusivas.

Así, las aplicaciones tecnológicas seguirán transformando la manera en que se practica y se enseña la actividad física. Sin embargo, su impacto dependerá de cómo se integren en la sociedad. Su éxito no estará determinado solo por los avances en inteligencia artificial, realidad aumentada o sensores biométricos, sino por la forma en que se utilicen para mejorar la educación, la salud y una vida activa. Por eso, es fundamental asegurar que estas herramientas se implementen de manera responsable y accesible para aprovechar al máximo su potencial.

5. Referencias bibliográficas

- Andrieieva, O., Maksimenko, A., y Lyshevska, V. (2020). Modern approaches to the use of fitness-technologies as a means of managing adolescents' physical condition. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, 7(127), 9-14. [https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2020.7\(127\).01](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2020.7(127).01)
- Baumann, H., Fiedler, J., Wunsch, K., Woll, A., y Wollesen, B. (2022). MHealth interventions to reduce physical inactivity and sedentary behavior in children and adolescents: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(5), e35920. <https://doi.org/10.2196/35920>
- Donti, O., Konrad, A., Panidi, I., Dinas, P. C., y Bogdanis, G. C. (2022). Is there a «window of opportunity» for flexibility development in youth? A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00476-1>
- Eitivipart, A. C., Viriyarojanakul, S., y Redhead, L. (2018). Musculoskeletal disorder and pain associated with smartphone use: a systematic review of biomechanical evidence. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 38(2), 77-90. <https://doi.org/10.1142/S1013702518300010>
- He, Z., Wu, H., Yu, F., Fu, J., Sun, S., Huang, T., Wang, R., Chen, D., Zhao, G., y Quan, M. (2021). Effects of smartphone-based interventions on physical activity in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(2), e22601. <https://doi.org/10.2196/22601>
- Gao, Z., y Lee, J.E. (2019). Emerging technology in physical activity and health: challenges and opportunities. *Journal of Clinical Medicine*, 8(11), 1830. <https://doi.org/10.3390/jcm8111830>

- Islam, M. M., Poly, T. N., Walther, B. A., y Jack Li, Y.-C. (2020). Use of mobile phone app interventions to promote weight loss: meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(7), e17039. <https://doi.org/10.2196/17039>
- Méndez-Hernández, L. D., Ramírez-Moreno, E., Barrera-Gálvez, R., Cabrera-Morales, M. D. C., Reynoso-Vázquez, J., Flores-Chávez, O. R., Morales-Castillejos, L., Cruz-Cansino, N. D. S., Jiménez-Sánchez, R. C., y Arias-Rico, J. (2022). Effects of strength training on body fat in children and adolescents with overweight and obesity: a systematic review with meta-analysis. *Children*, 9(7), 995. <https://doi.org/10.3390/children9070995>
- Meng, C., Yucheng, T., Shu, L., y Yu, Z. (2022). Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*, 22(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-03079-z>
- Nasruddin, N. I. N., Murphy, J., y Armstrong, M. E. G. (2023). Physical activity surveillance in children and adolescents using smartphone technology: Systematic review. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 6, e42461. <https://doi.org/10.2196/42461>
- Neil-Sztramko, S. E., Caldwell, H., y Dobbins, M. (2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *The Cochrane Library*, (9). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007651.pub3>
- Rodríguez-González, P., Hassan, M. A., y Gao, Z. (2022). Effects of family-based interventions using mobile apps on youth's physical activity: a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(16), 4798. <https://doi.org/10.3390/jcm11164798>
- Samji, H., Wu, J., Ladak, A., Vossen, C., Stewart, E., Dove, N., Long, D., y Snell, G. (2022). Review: mental health impacts of the COVID-19 pandemic on children and youth - a systematic review. *Child and Adolescent Mental Health*, 27(2), 173-189. <https://doi.org/10.1111/camh.12501>
- Schaafsma, H. N., Jantzi, H. A., Seabrook, J. A., McEachern, L. W., Burke, S. M., Irwin, J. D., y Gilliland, J. A. (2024). The impact of smartphone app-based interventions on adolescents' dietary intake: a systematic review and evaluation of equity factor reporting in intervention studies. *Nutrition Reviews*, 82(4), 467-486. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad058>
- Sullivan, A. N., y Lachman, M. E. (2016). Behavior change with fitness technology in sedentary adults: a review of the evidence for increasing physical activity. *Frontiers in Public Health*, 4, 289. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00289>

- Toh, S. H., Coenen, P., Howie, E. K., y Straker, L. M. (2017). The associations of mobile touch screen device use with musculoskeletal symptoms and exposures: a systematic review. *PLoS One*, 12(8), e0181220. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181220>
- UNICEF. (2017). *How does the time children spend using digital technology impact their mental well-being, social relationships and physical activity? An evidence-focused literature review*. United Nations Publications.
- Wang, J.-W., Zhu, Z., Shuling, Z., Fan, J., Jin, Y., Gao, Z.-L., Chen, W.-D., y Li, X. (2024). Effectiveness of mHealth app-based interventions for increasing physical activity and improving physical fitness in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 12, e51478. <https://doi.org/10.2196/51478>
- World Health Organization (2015). *Physical activity: global recommendations on physical activity for health consequences of physical inactivity*. WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organization (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. WHO Regional Office for Europe.

Capítulo 6

Formación de profesorado en competencia digital a través del modelo TPACK

LOURDES MEROÑO¹

¹Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia. lmerono@ucam.edu

Resumen

En el actual contexto pedagógico y social, donde la tecnología digital adquiere un papel central en los planes de estudio, es esencial repensar la pedagogía digital para mejorar la calidad educativa. La formación inicial y permanente del profesorado es clave para un desempeño profesional efectivo y adaptado a las demandas cambiantes del entorno educativo. Este capítulo promueve la reflexión crítica en docentes (especialmente de Educación Física) sobre cómo su formación influye en su desarrollo profesional y, en consecuencia, en la mejora continua de la enseñanza. Se presentan modelos de formación docente acordes con las necesidades actuales, haciendo énfasis en la competencia digital. En este marco, surge el modelo de formación TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que integra eficazmente el conocimiento tecnológico (TK), pedagógico (PK) y de contenido (CK). Estos saberes se interrelacionan atendiendo al currículo, el contexto y las necesidades educativas. La evolución pedagógica en Educación Física debe concebirse como un proceso dinámico, donde la experimentación y adaptación son necesarios. La formación en competencia digital es crucial para integrar herramientas tecnológicas y estrategias pedagógicas eficaces. Solo una enseñanza reflexiva, fundamentada en la evidencia científica y el uso adecuado de la tecnología, puede promover una educación que motive al alumnado hacia un estilo de vida activo y saludable.

Palabras clave: Desarrollo profesional; Estrategias de enseñanza/aprendizaje; Formación digital; Práctica docente.

1. Introducción

Si bien existen teorías que persiguen analizar cómo ser buen docente, se considera que la clave está en la formación inicial y permanente del profesorado para su adecuado desempeño profesional. Es decir, para lograr un desempeño profesional adecuado es esencial que los docentes reciban formación que les permita adaptarse a las demandas cambiantes del entorno educativo.

Desde el punto de vista pedagógico un buen docente es capaz de transmitir conocimiento y formar en competencias al alumnado que, a su vez, influyan de manera decisiva en el desarrollo integral de sus estudiantes. En consecuencia, en este capítulo se profundiza sobre la importancia de la formación del profesorado como un factor clave para su desempeño profesional, y cómo los modelos de desarrollo profesional pueden ofrecer soluciones efectivas para fortalecer las competencias didácticas y pedagógicas que permitan dar respuesta a las actuales necesidades educativas.

Ante el creciente papel de la tecnología digital y su importancia en los currículos educativos, el diseño y la aplicación de metodologías adaptadas es un desafío para la comunidad educativa. El profesorado debe ser capaz de integrar nuevas herramientas de soporte digital en su práctica diaria de forma crítica, reflexiva y pedagógica. Hoy en día, atendiendo al escenario pedagógico y social, el desarrollo de la competencia digital, apoyada en la integración de la tecnología digital y su uso con un fin educativo, debe ser especialmente integrada en el desarrollo del proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación del alumnado. Por todo ello, en este capítulo se presentan modelos de desarrollo profesional que buscan mejorar el desempeño docente, con especial énfasis en aquellos que abordan la necesidad urgente de desarrollar la competencia digital del profesorado.

Este capítulo aborda este desafío mediante la presentación de modelos de desarrollo profesional, poniendo énfasis en el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), como enfoque integral que conecta tres elementos que sostienen el desarrollo de la compe-

tencia digital: conocimiento tecnológico (TK, conocimiento sobre capacidades y aplicaciones tecnológicas que puedan integrarse en el contenido); conocimiento pedagógico (PK, conocimiento sobre estrategias de enseñanza/aprendizaje/evaluación), y conocimiento del contenido (CK, conocimiento sobre la materia a impartir). Tres conocimientos que, a su vez, se interrelacionan entre sí y dan lugar a conocimiento sobre cómo usar la tecnología más adecuada en un marco pedagógico adaptado a la situación específica de enseñanza.

Este modelo se encuentra actualmente en desarrollo para la formación de profesorado en competencia digital, promoviendo una enseñanza innovadora que se apoya en herramientas de soporte digital para enriquecer la formación del profesorado y, en consecuencia, del alumnado. Entre las materias de estudio, se ha implementado para la formación docente del profesorado de Educación Física. En consecuencia, en este capítulo se verán ejemplos prácticos de intervenciones basadas en el modelo TPACK para conocer cómo diseñar una propuesta, implementar y evaluar su desarrollo, en el contexto de la Educación Física.

Se persigue con este capítulo que cada docente realice una reflexión crítica de cómo su formación repercute en su desarrollo profesional, siendo esencial para la mejora continua de la calidad educativa. Además, se conocerán diferentes modelos de formación que responden a las necesidades actuales del sistema educativo, con un enfoque especial en el desarrollo de la competencia digital docente. A través del estudio del modelo TPACK, se comprenderá cómo integrar de manera efectiva la tecnología, la pedagogía y el contenido en la enseñanza, con especial atención a las particularidades del área de Educación Física.

2. Fundamentación teórica

2.1. Modelos de desarrollo profesional: ¿Cómo ser buen docente (de Educación Física) hoy en día?

La formación del profesorado es un factor clave para el desempeño profesional docente. Una de las principales preocupaciones que ha impulsado la reciente Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU)

es la necesidad de actualizar las competencias del profesorado, con el fin de contribuir al desarrollo competencial del alumnado en su proceso de aprendizaje (Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo).

En la literatura se describen modelos de desarrollo profesional que en la formación de profesorado hacen referencia a un enfoque o un conjunto de estrategias que guían la formación continua de los docentes a lo largo de su trayectoria. El objetivo principal de estos modelos es mejorar las habilidades pedagógicas y el conocimiento de los docentes, asegurando que estén bien preparados para enfrentar los desafíos cambiantes del entorno educativo. En general, los modelos de desarrollo profesional docente han sido definidos del siguiente modo:

- *Modelos transmisivos.* Modelos basados en aspectos técnicos más que en cuestiones relacionadas con valores, creencias y actitudes que apoyan la autonomía profesional (qué y cómo enseñar).
- *Modelos transicionales.* Modelos centrados en el apoyo a través de mentorías y comunidades de práctica (por qué y cuándo enseñar).
- *Modelos transformativos.* Modelos que promueven una toma de conciencia de los diferentes contextos y realidades para tener éxito en el quehacer pedagógico y profesional de los docentes, para aumentar su capacidad de autonomía y agencia profesional (a quién y dónde enseñar).

Tradicionalmente, los programas de desarrollo profesional se han centrado más en modelos técnicos del profesorado como transmisores de conocimientos que proporcionan respuestas correctas al alumnado. Entre los países de la OCDE, los contenidos más comunes que se incluyen en los cursos de formación del profesorado son sobre materias (qué enseñar) y técnicas de enseñanza (cómo enseñar). Sin embargo, se considera que el desarrollo profesional es más eficaz cuando el aprendizaje se basa en las necesidades contextuales de los docentes.

Atendiendo a la literatura científica, en base a estos modelos de desarrollo profesional de formación de profesorado, se considera que ser buen docente supone alcanzar los siguientes dominios:

- 'Qué enseñar'. Conocimiento conceptual con enfoque teórico-práctico.
- 'Cómo enseñar'. Conocimiento metodológico en relación al contenido.
- 'Por qué y cuándo enseñar'. Conocimiento para ser capaz de comprender, interpretar y emitir juicios críticos sobre su propia práctica docente, evaluando su pertinencia y aplicabilidad a su contexto específico.

Fundamentación científica que ha sido configurada y descrita como «marco transformador u holístico» para la formación completa docente atendiendo a los siguientes conocimientos:

- 'Qué enseñar'. Conocimiento sobre las habilidades instructivas y pedagógica.
- 'Qué, cómo y por qué enseñar'. Conocimiento y capacidad para tomar decisiones sobre el grado en que las consideraciones basadas en la investigación son relevantes para informar cómo, qué y por qué enseñar.
- 'Cómo y dónde enseñar'. Comprensión de la importancia de la experiencia y la práctica docente.
- 'A quién enseñar'- Reflexión sobre cómo se forma a sí mismo como persona y estudiante.
- 'Por qué y a quién enseñar' - Capacidad crítica sobre el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Desde un plano educativo y político, la elaboración de marcos de desarrollo profesional está ganando relevancia como herramientas para impulsar la formación del profesorado desde un enfoque innovador que permita abordar las necesidades educativas actuales. Life-Comp es un ejemplo de ello. Marco conceptual de Referencia Europeo que promueve la formación en metodologías pedagógicas innovadoras y orientación hacia la salud del profesorado y también del alumnado. Por ejemplo, en este marco se destaca la importancia de desarrollar la competencia clave del profesorado 'Personal, Social y de Aprender a Aprender' que, a su vez, se desglosa en nueve subcompetencias: (i) personal: autorregulación, flexibilidad y bienestar; (ii) social: empatía, comunicación y colaboración; y (iii) aprender a aprender: mentalidad de

crecimiento, pensamiento crítico y gestión del aprendizaje. En otras palabras, LifeComp es un marco que se forma desde una actitud preventiva con respecto a su propia salud y la salud de los demás, que ayuda a discernir la información confiable de la desinformación, a autorregular las emociones y a gestionar el aprendizaje de manera flexible. En conclusión, modelos y programas de formación que desde la pedagogía constructivista persiguen el desarrollo integral del ser humano atendiendo a las necesidades propias del contexto educativo, social y cultural. Por ejemplo, promover hábitos de vida saludables que sean adquiridos durante la formación del alumnado y transferidos a su vida cotidiana.

2.2. Pedagogía digital en Educación Física

En la actualidad existe una alta necesidad de formación en pedagogías transformadoras y actuales como es la pedagogía digital. Ciencia que integra el uso de la tecnología digital para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según las investigaciones de pedagogía digital, la calidad en la enseñanza del siglo XXI requiere desarrollar una comprensión de las complejas relaciones entre tecnología, contenido y pedagogía, y usar esta comprensión para adquirir la competencia digital. Es por ello cada vez más importante la formación en competencia digital para satisfacer las necesidades de la comunidad educativa atendiendo a los requerimientos del currículo. Con este propósito surge el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu), considerando que el deber de ayudar a los estudiantes a ser digitalmente competentes requiere que los educadores desarrollen su propia competencia digital. Iniciativa de la Comisión Europea que proporciona un marco de referencia para fomentar el desarrollo profesional de los docentes en el ámbito digital y así integrarlo de manera efectiva en su enseñanza.

Desde la pedagogía como ciencia de la educación especializada en la formación y desarrollo profesional se identifican dos orientaciones. Por un lado, se identifica una “pedagogía mediada por la tecnología” que recibe el nombre de determinismo tecnológico. Se define como corriente de pensamiento que sostiene el desarrollo tecnológico como

principal motor de cambio en la sociedad actual. Según esta perspectiva, la tecnología digital determina, en gran medida, cómo las personas interactúan entre sí, cómo se comportan, cómo aprenden y evolucionan ante el escenario actual. Para el profesorado, esta idea puede ser relevante para comprender cómo la introducción de la tecnología impacta en el ámbito educativo, desde la forma en que los estudiantes aprenden hasta los métodos de enseñanza empleados por los docentes. El determinismo tecnológico en educación podría llevar a pensar que el acceso a ciertas herramientas tecnológicas, como plataformas digitales, inteligencia artificial, o dispositivos móviles, puede cambiar de manera irreversible las dinámicas dentro del aula, modelando la forma en que los contenidos se imparten y cómo los estudiantes interactúan con el conocimiento. No obstante, es importante que el profesorado entienda que, aunque la tecnología tiene un poder considerable sobre la forma en que vivimos y aprendemos, debemos reflexionar continuamente sobre su uso. Por ejemplo, desde el determinismo tecnológico, existen estudios aplicados en Educación Física que corroboran la relación directa entre el uso de aplicaciones móviles y el nivel de actividad física del alumnado.

Por otro lado, se identifica la “tecnología mediada por la pedagogía” definido como determinismo pedagógico. Desde esta perspectiva, se considera que los docentes son el motor principal de cambio, quienes a través de la didáctica (aplicación de constructos metodológicos), junto al desarrollo de la competencia digital docente, llevan al éxito profesional docente y, en consecuencia, académico del alumnado. Por ejemplo, desde esta perspectiva, la clase invertida (*flipped classroom*) es considerada como modelo pedagógico que invierte el modelo tradicional de enseñanza. En lugar de que el docente se encargue de transmitir el contenido teórico en clase y luego los estudiantes realicen tareas y ejercicios como trabajo fuera del aula, en este modelo el alumnado primero aprende los conceptos teóricos de forma autónoma, generalmente a través de recursos en línea como vídeos, lecturas o materiales interactivos (fuera del aula), para posteriormente ser tratados por docente y alumnado con mayor nivel de comprensión (en el aula).

Ante estas dos perspectivas, desde la pedagogía constructivista y conectivista (digital), diferentes autores sostienen la importancia de hilar y conectar las premisas de ambos enfoques para el adecuado alineamiento, tanto de la pedagogía, como de la tecnología, con el fin de sostener la formación del profesorado y, por ende, del alumnado. Esta conceptualización es definida como “pedagogía enredada”, ya que se considera la unión de la tecnología atendiendo al contexto, los objetivos y los métodos a desarrollar, siendo clave la interacción entre sí para la consecución de los objetivos propuestos. Desde esta perspectiva de la pedagogía enredada, el nivel de actividad física del alumnado puede verse influenciado por el contexto (educativo o familiar) que favorece la práctica, por las actividades específicas que se plantean durante las sesiones de Educación Física, o por el hecho de que el alumnado ya estaba acostumbrado a usar esas aplicaciones, entre otros factores.

Por todo ello, en el escenario pedagógico y social actual, es cada vez más importante repensar y estudiar la pedagogía digital para impulsar la calidad de la enseñanza en Educación Física, para que a través de las herramientas de soporte digital sea posible alcanzar los objetivos curriculares y conseguir la promoción de hábitos de vida saludable. En este sentido, uno de los objetivos principales de aprendizaje que los formadores se deben marcar es repensar y analizar el rol de la tecnología digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Educación Física en particular, y en los currículos oficiales en general.

2.3. Competencia digital en Educación Física

Actualmente, nos encontramos en una era digital que es inherentemente compleja. Las nuevas herramientas digitales, la inteligencia artificial y/o la realidad virtual, entre otros, se están integrando cada vez más en la formación, tanto para el profesorado como para el alumnado. Por eso, ser flexible en la sociedad actual también implica ser capaz de mejorar y adaptar la competencia digital. Atendiendo a la literatura, la competencia digital es definida como la integración de conocimiento, habilidad o destreza, y actitud para utilizar de manera efectiva la tecnología digital para realizar tareas, como buscar información, crear contenido, resolver problemas o trabajar de manera colaborativa, y/o comunicarse, entre otras. No solo se refiere a saber usar herramientas

tecnológicas, sino también a tener habilidades para usarlas de manera crítica y responsable en distintos contextos, ya sea personal, educativo o profesional.

Durante la etapa de enseñanza obligatoria, la competencia digital se encuentra presente en los planes de estudio. Inicialmente, en el marco de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), la competencia digital fue definida como competencia clave en el desarrollo integral del alumnado que consiste en la capacidad de utilizar de manera efectiva y crítica las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el aprendizaje, el trabajo y la participación en la sociedad. Esta competencia incluye no solo el manejo de herramientas digitales, sino también la capacidad para evaluar la información, comunicarse de manera responsable y creativa, y resolver problemas utilizando recursos digitales, todo ello en un contexto ético y respetuoso con los derechos y la seguridad en el entorno digital. Tras reformas educativas, la Ley Orgánica 3/2020 refuerza la importancia de esta competencia como base para un aprendizaje integral y como parte esencial de la educación para la ciudadanía en la sociedad digital. En este sentido, la competencia digital implica saber usar dispositivos y programas, siendo capaz de tomar decisiones informadas sobre el uso de la tecnología, proteger la privacidad y participar de forma activa y responsable en la sociedad digital. Es considerada una competencia transversal que debe ser desarrollada en todas las etapas educativas, promoviendo una formación que prepare a los estudiantes para enfrentar los retos del mundo digital de manera crítica, ética y competente.

En Educación Superior, atendiendo a las directrices establecidas en la LOSU, la formación contribuye al desarrollo de la competencia digital siendo necesaria para la formación integral de los estudiantes universitarios. Concretamente, respecto a la competencia digital, el modelo TPACK podría facilitar que el alumnado se pueda desenvolver en un mundo cada vez más digitalizado. Este modelo facilitaría la integración de herramientas digitales en los planes de estudio, permitiendo al alumnado adquirir habilidades prácticas que les serán útiles en su futuro profesional.

Hoy en día, en Educación Superior, son cada vez más frecuentes las tareas académicas grupales de soporte digital que se desarrollan apoyadas en metodologías que, a su vez, persiguen el desarrollo integral del alumnado. Por ejemplo, en formación inicial de profesorado de Educación Física, se están desarrollando intervenciones basadas en diseños que se sustentan en la tecnología digital para la consecución de los objetivos curriculares y, a su vez, la mejora de la competencia digital. No obstante, según la literatura científica, hay una falta de investigación sobre el uso de la tecnología digital en la formación del profesorado de Educación Física y su relación con el aprendizaje y el compromiso del profesorado en formación.

Por ejemplo, en el contexto de Educación Física, fue desarrollada una experiencia con el profesorado en formación inicial docente para explorar la relación entre un enfoque tecnológico digital centrado en el alumnado y la motivación intrínseca, el clima de aprendizaje y el rendimiento académico del profesorado en formación. La intervención se basó en tareas de soporte digital siguiendo seis fases pedagógicas para el desarrollo de cada una de ellas: (a) búsqueda de información en Internet (buscadores, revistas y artículos científicos, capítulos de libro, libros, etc.); (b) selección del contenido (recopilación de la información más relevante atendiendo al objetivo a desarrollar); (c) creación de contenido apoyado en herramientas de soporte digital; (d) autoevaluación de la creación utilizando una rúbrica; (e) difusión del contenido a través de Twitter en un intento de interactuar en una conversación en línea con otras personas interesadas en la creación audiovisual; y (f) publicación de una reflexión sobre todo el proceso de creación con los demás compañeros de clase. Los resultados mostraron los beneficios que reporta una intervención con enfoque tecnológico digital centrada en el estudiante y alineado a los objetivos y al resto de elementos curriculares. Algunas de las herramientas de soporte digital empleadas durante la formación fueron: Blogger, Piktochart, Genially, Powtoon, ThingLink, y Twitter (Figura 1).

Los resultados revelaron que el uso de entornos de aprendizaje activos en la formación inicial de los docentes de Educación Física, centrados en la producción creativa de contenidos mediante tecnología digital, impulsaron altos niveles de motivación intrínseca y rendimiento

académico. La elección de herramientas y la novedad fueron factores clave en este proceso. Además, el papel activo del profesor, que motivaba y guiaba a los estudiantes mediante la pedagogía digital, resultó fundamental para crear un entorno conectado y positivo. Este enfoque centrado en el alumnado y en la tecnología digital favoreció una experiencia de aprendizaje más eficaz.

En este contexto, es esencial seguir investigando sobre pedagogías digitales en los programas de formación docente en Educación Física, con un enfoque en la transferencia de estas experiencias a la práctica profesional. Sin embargo, el diseño, desarrollo y sostenibilidad de estas pedagogías digitales en los programas de formación del profesorado de Educación Física seguirán representando un reto en los próximos años.

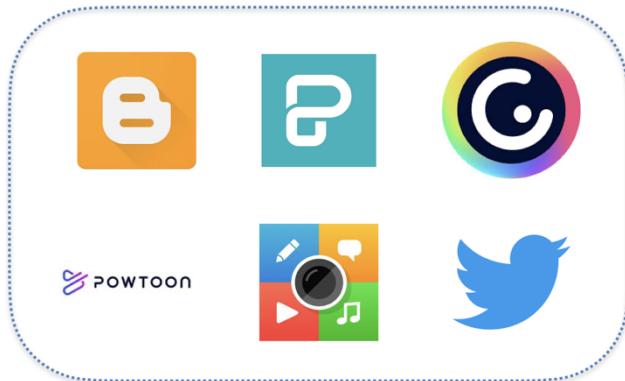


Figura 1. Herramientas de soporte digital.

2.4. Modelo TPACK en Educación Física

Se considera necesario que el sistema educativo dé respuesta a esta realidad social e incluya un enfoque de la competencia digital más moderno y amplio, acorde con las recomendaciones europeas relativas a las competencias clave para el aprendizaje permanente, especialmente en Educación Superior. Si la competencia digital es considerada fundamental en el currículo educativo para la formación del alumnado, es prioritario que el profesorado también disponga de dicha formación en competencia digital. Con el propósito de formar en la competencia digital se crea el modelo de conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido (TPACK).

El modelo TPACK es un marco que describe el conocimiento necesario para integrar efectivamente las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje. Este modelo se fundamenta en la interacción de tres elementos que sostienen el desarrollo de la competencia digital: conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido, y que, a su vez, se interrelacionan entre sí y dan lugar a: conocimiento pedagógico del contenido (PCK, conocimiento pedagógico que facilite que el alumnado adquiera las habilidades propias de la materia); conocimiento tecnológico del contenido (TCK, conocimiento sobre los contenidos de la materia haciendo uso de herramientas tecnológicas); conocimiento tecnológico pedagógico (TPK, conocimiento sobre cómo la tecnología puede utilizarse para adquirir nuevos conocimientos sobre los contenidos de la materia); y conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK, conocimiento sobre cómo usar la tecnología más adecuada en un marco pedagógico adaptado a la situación específica de enseñanza).

Tabla 1. Descripción conocimientos TPACK.

Conocimiento	Descripción
CK	Conocimiento sobre los contenidos de la materia
PK	Conocimiento sobre estrategias de enseñanza/aprendizaje/evaluación
TK	Conocimiento de herramientas tecnológicas que pueden integrarse en el contenido
PCK	Conocimiento pedagógico que facilite que el alumnado adquiera determinadas habilidades o contenidos
TCK	Conocimiento sobre los contenidos de la materia haciendo uso de herramientas tecnológicas
TPK	Conocimiento sobre cómo la tecnología puede utilizarse para adquirir nuevos conocimientos sobre los contenidos de la materia
TPACK	Conocimiento sobre cómo usar la tecnología más adecuada en un marco pedagógico adaptado a la situación específica de enseñanza

Desde la perspectiva anteriormente descrita de la pedagogía integrada, se considera necesario que exista coherencia entre los tres tipos de conocimiento (tecnológico, pedagógico y del contenido) del modelo TPACK (Figura 2). Por ejemplo, si se está enseñando un conocimiento

científico de Educación Física, se deben integrar aplicaciones interactivas que permitan al alumnado explorar conceptos científicos, pero también seleccionando metodología adecuada para que promueva el pensamiento crítico del alumnado en grupos de trabajo.

El modelo TPACK puede guiar a los docentes en la toma de decisiones sobre el uso de la tecnología y cómo puede transformar la enseñanza para adaptarse a las necesidades del siglo XXI. Por este motivo, la mayoría de las investigaciones centradas en este modelo han conseguido diagnosticar el dominio que tienen los docentes en los conocimientos TPACK. En general, la literatura muestra un discurso a favor de su desarrollo para así cubrir las necesidades de la enseñanza actual. Además, los resultados apuntan a que los conocimientos TPACK no son estáticos, sino que estos pueden diferir debido a variables internas y/o externas del contexto.

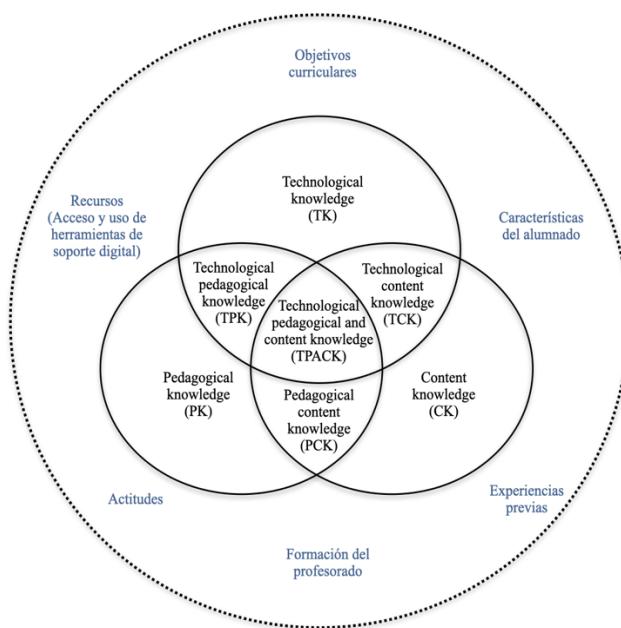


Figura 2. Descripción de los conocimientos TPACK y las variables propias del contexto.

En los últimos años, se han implementado intervenciones basadas en el modelo TPACK para la formación del profesorado. Asimismo, investigaciones recientes han demostrado los beneficios de este modelo, que contribuye al desarrollo de la competencia digital del profesorado, permitiéndoles ajustar su planificación educativa a las necesidades pedagógicas y sociales del contexto actual. Este modelo, a su vez, podría ser hibridado con otros modelos de enseñanza. Por ejemplo, en el contexto de Educación Física ha sido hibridado con el modelo Aprendizaje Cooperativo (Figura 3).

En este estudio se analizaron dos grupos experimentales, el grupo experimental 1 (GE1) desarrolló una metodología basada en el modelo TPACK y tareas grupales, y el grupo experimental 2 (GE2) abordó una metodología basada en el modelo TPACK y el Aprendizaje Cooperativo. Los resultados confirmaron la efectividad de la pedagogía digital basada en el modelo TPACK para integrar las nuevas tecnologías en los procesos de formación. Además, se halló que el Aprendizaje Cooperativo realza dichos beneficios. No obstante, son necesarios más estudios sobre la formación del profesorado de Educación Física en relación con el uso de la tecnología digital y su impacto en el compromiso de los futuros docentes y el aprendizaje posterior.

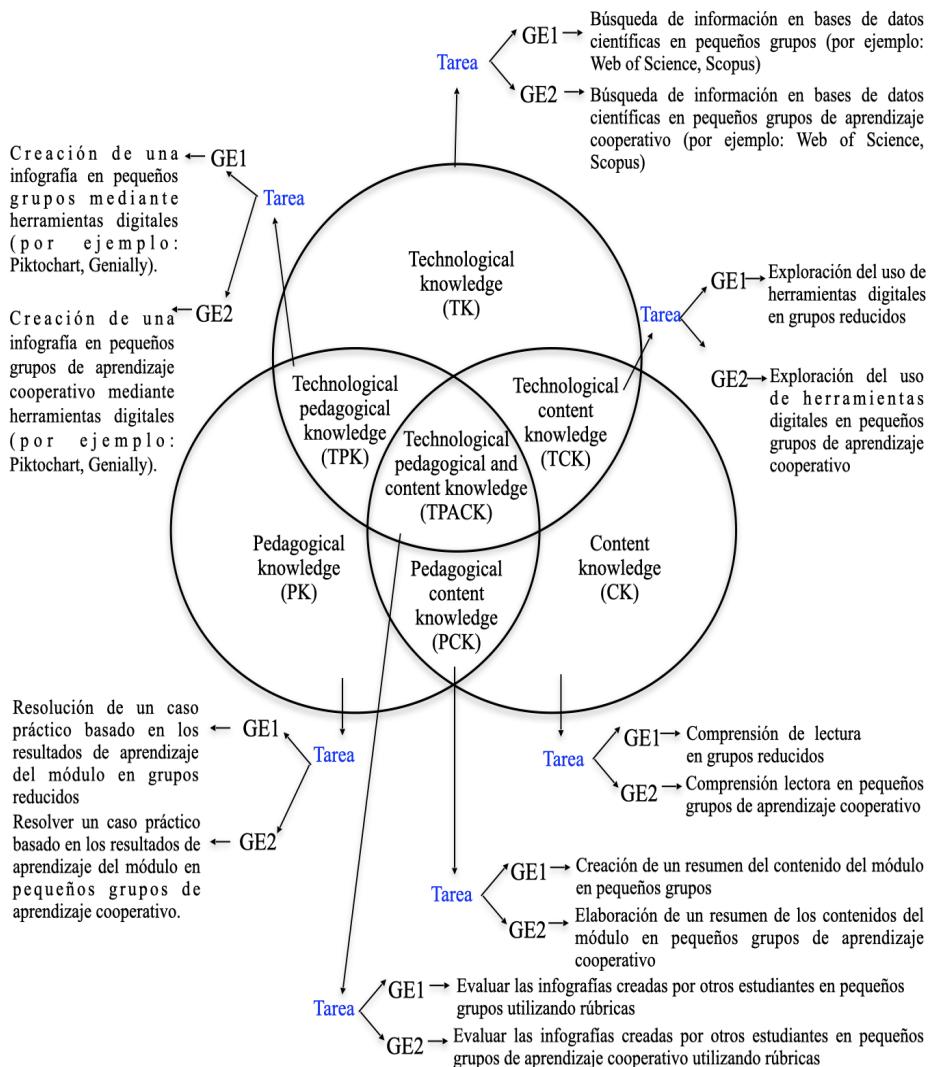


Figura 3. Ejemplo de intervención de formación inicial de profesorado de Educación Física basada en el modelo TPACK y el modelo Aprendizaje Cooperativo.

3. Recomendaciones prácticas

La formación del profesorado es clave para el desempeño profesional docente. Por ello, se recomienda que cada docente reflexione sobre su formación y desempeño profesional atendiendo al marco transformador u holístico que responda a ‘Qué enseñar’, ‘Qué, cómo y por qué enseñar’, ‘Cómo y dónde enseñar’, ‘A quién enseñar’, y ‘Por qué y a quién enseñar’, con el fin de ser críticos y que esto, a su vez, nos lleve como docentes hacia la mejora de nuestra propia praxis.

Es evidente que hoy en día la tecnología digital está cada vez más presente en los planes de estudios y en nuestro día a día. La propia Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU) destaca la importancia de la formación en competencia digital. No obstante, es importante que como docentes de Educación Física entendamos que, aunque la tecnología tiene un poder considerable sobre la forma en que vivimos y aprendemos, debemos reflexionar continuamente sobre su uso.

En este sentido, se recomienda la reflexión constante respecto al desarrollo de la competencia digital de manera alineada con los elementos curriculares y prestando especial atención a la metodología como elemento vertebrador del resto. A este respecto, la implementación de modelos como el TPACK (y si es con tareas cooperativas aún más), podría ayudarnos a integrar la tecnología digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje en Educación Física, conseguir los objetivos curriculares, e incluso promover hábitos de vida saludables. Para la eficiente aplicación de este modelo se recomienda el trabajo colaborativo entre docentes para compartir buenas prácticas sobre cómo integrar la tecnología de manera efectiva.

4. Conclusiones

La integración de la tecnología digital en los planes de estudio de Educación Física subraya la necesidad de formar a los docentes en competencia digital para su correcta incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Modelos como el TPACK juegan un papel fundamental en el desarrollo de esta competencia, ya que permiten a los docentes integrar de manera efectiva la tecnología, la pedagogía y el

contenido curricular. La inclusión de la pedagogía digital no solo responde a las demandas del contexto social y educativo actual, sino que también fomenta una formación integral más allá del aula, promoviendo el uso adecuado de las nuevas tecnologías, el respeto en el entorno digital y la adopción de hábitos de vida saludables.

En este capítulo, se han presentado diversos modelos de desarrollo profesional que identifican los dominios clave para la reflexión docente, así como el modelo TPACK, que facilita el desarrollo de la competencia digital en los educadores. Sin embargo, su implementación efectiva depende de una formación continua y un proceso de reflexión constante por parte de los docentes. Esto les permitirá adaptar su práctica educativa a los objetivos curriculares, así como a las necesidades específicas del alumnado y del entorno educativo en el que se desempeñan.

En definitiva, la formación docente basada en la evidencia científica es esencial para responder a las exigencias actuales del entorno educativo, asegurando que el profesorado pueda integrar la tecnología de manera efectiva y reflexiva, mejorando así tanto su desempeño profesional como el aprendizaje de los estudiantes.

5. Referencias bibliográficas

- Arias-Esterro, J. L., Meroño, L., y Morales-Belando, M. T. (2024). El aula invertida en la formación inicial de docentes de Educación Física: mejor en nivel de máster, durante menos tiempo y con menor número de discentes. En A. L. López de Ramos, G. Quintero, y B. Bonnett (Eds.), *Formación docente, fundamentos metodológicos y evidencias empíricas*. Ediciones Octaedro.
- Calderón, A., y MacPhail, A. (2023). Seizing the opportunity to redesign physical education teacher education: blending paradigms to create transformative experiences in teacher education. *Sport, Education and Society*, 28(2), 159-172. <https://doi.org/10.1080/13573322.2021.1997981>
- Calderón, A., Meroño, L., y MacPhail, A. (2020). A student-centred digital technology approach: the relationship between intrinsic motivation, learning climate and academic achievement of physical education pre-service teachers. *European Physical Education Review*, 26(1), 241-262. <https://doi.org/10.1177/1356336X19850852>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Boletín Oficial del Estado, 106 (2006). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Boletín Oficial del Estado, 340 (2020). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario, Boletín Oficial del Estado, 70 (2023). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2023/03/22/2/con>

Meroño, L., Calderón, A., y Arias-Estero, J. L. (2021). Digital pedagogy and cooperative learning: effect on the technological pedagogical content knowledge and academic achievement of pre-service teachers. *Revista de Psicodidáctica*, 26(1), 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2020.10.002>

Meroño, L., Calderón, A., y Arias-Estero, J. L. (2023). Teachers' professional development needs: a critical analysis of TALIS through structural equation modelling. *European Journal of Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/02619768.2023.2296354>

Winch, C., Oancea, A., y Orchard, J. (2015). The contribution of educational research to teachers' professional learning: philosophical understandings. *Oxford Review of Education*, 41(2), 202-216. <https://doi.org/10.1080/03054985.2015.1017406>

Capítulo 7

Consecuencias del uso de las nuevas tecnologías en el aula

TOMÁS ABELLEIRA LAMELA¹

ALEJANDRO ESPESO GARCÍA²

¹Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia. tabelleira@ucam.edu

²Facultad de Deporte. UCAM Universidad Católica de Murcia. aespeso@ucam.edu

Resumen

Las nuevas tecnologías han surgido como una herramienta fundamental para el sistema educativo. Cada asignatura tiene unas necesidades, objetivos y metodologías diferentes, y en este caso, se realizará un mayor énfasis en la asignatura de Educación Física. Esta es posiblemente la asignatura con mayor participación física por parte del alumnado durante la mayoría de las sesiones, y es por ello por lo que a la hora de adentrarse en el mundo tecnológico es necesario conocer los posibles riesgos y oportunidades que las herramientas tecnológicas pueden presentar durante su uso. Realidad virtual, realidad aumentada, wearables, sedentarismo, y ludopatía son algunos de los temas a tratar a lo largo del capítulo, informando a los docentes y a los progenitores sobre las posibilidades y riesgos que presenta el uso de ciertos instrumentos en el medio escolar o fuera de él. Por último, se tratan algunas de las posibles aplicaciones prácticas de los conocimientos tratados, con el objetivo principal de concienciar y mejorar la capacidad crítica respecto a la temática.

Palabras clave: Bullying; Gamificación; Inclusión; Innovación; Sedentarismo; Wearables.

1. Introducción

La contextualización de la temática debe comenzar con una definición clara del concepto de tecnología. Se comprende como el conjunto de teorías y técnicas mediante las cuales se transforma o combinan cosas ya existentes para darle otra función. También se define como el conjunto de métodos y herramientas que ayudan a solucionar de una forma efectiva y con más rapidez los problemas del día a día de las personas. Originalmente, el concepto de tecnología se vinculaba a un enfoque mecánico, haciendo alusión a herramientas y máquinas físicas que ayudaban a la población en los trabajos más físicos. Con el paso del tiempo y la llegada de los ordenadores, la tecnología comenzó a tener una mayor asociación a la informática y a la digitalización, asociándose con el procesamiento de datos y la comunicación. A lo largo del siglo XXI, el concepto tecnológico se popularizó, ya que comenzó a ser integrado en la vida cotidiana de la mayoría de la población para mejorar la conectividad, con la aparición de los smartphones, tablets y redes sociales. En la última década, el concepto tecnológico ha sido absorbido por la inteligencia artificial y la automatización de los sistemas mediante diferentes modelos matemáticos como redes neuronales, modelos bayesianos y procesos basados en reglas y sistemas expertos. Por todo ello, es difícil enmarcar este concepto ya que se encuentra en un cambio continuo junto a la evolución de la sociedad.

Estos avances han influido significativamente en la educación y han repercutido sobre la formación del alumnado en los sistemas de educación en los cuales se incluyeron asignaturas que inicialmente abordaban herramientas manuales y hardware. Con el tiempo, se incorporaron materias como Informática, enfocada en el uso básico de ordenadores, y más recientemente, asignaturas como Tecnología y Digitalización o Computación y Robótica. Este cambio responde a la necesidad de preparar a los jóvenes para un futuro dominado por lo digital. Sin embargo, la creación de nuevas asignaturas no ha sido el único cambio en el sistema educativo ya que también se han producido cambios metodológicos y en los recursos didácticos.

Los proyectores de las antiguas transparencias fueron sustituidos por proyectores, que a su vez están siendo sustituidos por pantallas digitales interactivas. También se han incluido diferentes tipos de aplicaciones móviles y webs en muchas asignaturas con el objetivo de incluir las nuevas tecnologías (NNTT) en las sesiones de aula. Pero hay una asignatura con ciertas características que difieren de todas las demás, donde el alumnado no se encuentra sentado, y donde el objetivo del aprendizaje tiene un gran componente físico, social y práctico, y esta es la Educación Física.

La integración de las NNTT en EF se ha convertido en un aspecto fundamental para la práctica educativa actual prometiendo importantes beneficios, pero pudiendo presentar notables desafíos. Mediante estas tecnologías, los educadores son capaces de aumentar el compromiso de los estudiantes, personalizar las experiencias de aprendizaje y promover estilos de vida más saludables. Por otro, su implementación plantea interrogantes sobre la dependencia de una conexión estable a internet, la seguridad de los datos y la privacidad de los estudiantes. Además, el uso excesivo de herramientas digitales puede afectar el desarrollo de habilidades motoras y la capacidad de atención del alumnado. Es por ello por lo que el objetivo de este capítulo es tratar las consecuencias del uso de las nuevas tecnologías en el aula haciendo énfasis en la asignatura de Educación Física.

2. Beneficios del uso de las nuevas tecnologías en el aula de Educación Física

Los centros educativos son espacios donde el alumnado adquiere conocimientos y habilidades para su desarrollo futuro. Para ello, además de transmitir conceptos teóricos, las asignaturas buscan fomentar competencias transversales que favorezcan un mejor desempeño personal y social. En este contexto, en la última década se ha promovido la integración de las NNTT y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el objetivo de mejorar la alfabetización digital de los estudiantes, preparándolos para un mundo cada vez más digitalizado.

Sin embargo, dado que existe un gran número de herramientas a disposición, se mencionan y explican brevemente algunas de las más utilizadas.

Los wearables son dispositivos electrónicos portátiles como relojes, anillos, pulseras de actividad o auriculares los cuales son capaces de registrar datos de posicionamiento, movimiento o variables biométricas como la frecuencia cardíaca o la temperatura. Estos dispositivos son comúnmente utilizados por deportistas de forma individual, pero cada vez su uso en las escuelas es más común. Esto es debido a que permiten tanto al alumnado como al profesorado la medición y registro de variables dentro de las sesiones de Educación Física. Sin embargo, su accesibilidad sigue siendo una barrera para muchos centros educativos debido a su coste y necesidad de infraestructura para gestionar los datos obtenidos.

Las aplicaciones móviles juegan un papel clave en la integración de la tecnología en la Educación Física, ya que ofrecen herramientas accesibles para la creación de hábitos saludables, la gestión de los entrenamientos y la gamificación del aprendizaje. Google Fit, Strava, MyFitnessPal, Geocaching o Kahoot! permiten dinamizar la enseñanza teórica de la asignatura. Estas herramientas, al estar disponibles en dispositivos móviles que el alumnado ya posee, suponen una alternativa más viable y económica en comparación con los wearables.

La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) han comenzado a implementarse en el ámbito educativo en los últimos años, aunque su adopción sigue siendo limitada en la mayoría de los centros debido a su coste y a la necesidad de equipamiento específico. En el caso de la RV el alumnado es sumergido en un espacio creado virtualmente para simular espacios diferentes o ver objetos desde diferentes perspectivas e interactuar con ellos. Por su lado, la RA superpone imágenes o texto sobre una imagen del mundo real, ya que a través de la cámara de un dispositivo se escanea un objeto o código, y se proyecta en la pantalla una imagen explicativa sobre dicho objeto.

Los aspectos positivos de la aplicación de estas tecnologías en el aula, especialmente en la asignatura de Educación Física, la cual presenta unas características especiales por su distribución del aula y la

participación física del alumnado, se presentan en los siguientes apartados.

2.1. Feedback y motivación

La integración de las NNTT en la clase de Educación Física ha demostrado resultados positivos sobre el alumnado, aumentando la participación, la motivación y la accesibilidad a la vez que mejora la experiencia del aprendizaje.

La inclusión de la tecnología en Educación Física ha mostrado potencial para mejorar el rendimiento académico en esta asignatura, aunque sus efectos dependen de factores como la metodología utilizada y el contexto de aplicación. Uno de los beneficios más destacados es la posibilidad de disponer de múltiples recursos educativos en un solo dispositivo, facilitando el acceso a materiales de apoyo. Esto hace que, en algunos casos, el alumnado se sienta más cómodo utilizando herramientas digitales. Sin embargo, esto varía entre estudiantes y debe tenerse en cuenta a la hora de utilizarse la tecnología junto con otros enfoques pedagógicos.

Un ejemplo del uso de la tecnología en Educación Física es la grabación de la ejecución de técnicas deportivas. Cuando el objetivo de la sesión es que el alumnado aprenda a ejecutar de forma correcta alguna técnica deportiva, la demostración por parte del profesor u otro alumno supone un feedback esencial para su aprendizaje. En este caso, si el alumnado se graba a sí mismo, o si dispone de imágenes en diferentes ángulos de sí mismos durante la ejecución de la técnica, estos serán capaces de aprender mediante la imitación de un supuesto patrón motor perfecto, además de modificar su técnica para aproximarse a dicho patrón todo lo posible fomentando el autoaprendizaje. Por otra parte, si el alumnado recopila todas las imágenes a lo largo del periodo de tiempo que emplee en su aprendizaje, podrá observar sus progresiones, así como observar cómo lo realizaba al principio y en el caso de tener que realizar algún ejercicio de corrección técnica, podrá contar con feedback de su propio proceso de aprendizaje. Sin embargo, este proceso requiere la orientación del docente para que el estudiante

pueda interpretar correctamente sus errores y realizar ajustes efectivos.

Respecto a la motivación, la gran mayoría de estudios mencionan la motivación del alumnado como uno de los principales beneficios del uso de las NNTT en el aula. Entre las razones que explican este fenómeno se encuentra la asiduidad en el uso de los dispositivos digitales por parte de alumnado, lo que puede hacer que ciertas actividades les resulten más atractivas. A la mayor parte del alumnado les gustan los videojuegos, las redes sociales y las NNTT, es por ello por lo que cuanto más cercanos sean los procesos de enseñanza a aquellas cosas que les llaman la atención, mayor será su atención a ellas. Esto hace que a lo largo de la asignatura pueden implementarse programas en los que se obtengan recompensas o avances en plataformas digitales similares a juegos, concursos o competiciones online, basados en la resolución de problemas o el cumplimiento de objetivos. Sin embargo, la motivación no debe depender exclusivamente del uso de tecnología, sino de factores como la autonomía del estudiante, el aprendizaje significativo y la interacción con el medio.

2.2. Individualización

La participación en las sesiones es esencial para la adquisición de los conocimientos y capacidades dentro de cada asignatura. Por ello, el docente debe de asegurar que todo el alumnado tenga todas las herramientas posibles para poder participar en cada una de las sesiones. La situación más común de ausencia o exención de participación en las sesiones de Educación Física es alguna causa médica, como tratamientos médicos o lesiones, pero en algunas ocasiones estas patologías pueden durar largos períodos de tiempo. Por tanto, al igual que con el alumnado que presenta necesidades educativas especiales, deben tener las mismas oportunidades de participar y aprender en las sesiones, asegurando que formen parte del grupo.

En este tipo de situaciones las tecnologías educativas pueden facilitar la individualización del aprendizaje y la adaptación de las sesiones. Estudios han confirmado que el uso de las NNTT puede contribuir a un enfoque más personalizado de la enseñanza, permitiendo al alumnado

register y analizar su evolución en función de sus propios límites, sin caer en comparaciones con sus compañeros. Además, ante situaciones donde la diversidad dificulta realizar ciertas actividades, se ha visto como la RV ha mostrado potencial como herramienta complementaria. Algunas investigaciones han señalado su uso para ofrecer experiencias inmersivas en el deporte, permitiendo a estudiantes con movilidad reducida la posibilidad de interactuar con entornos simulados de actividad física. Además, se ha comprobado como ejercicios basados en RV han aumentado la participación y han mostrado potenciales mejoras en la capacidad muscular, cardiorrespiratoria, el equilibrio, la velocidad y la agilidad en personas con discapacidad física e intelectual. Estas herramientas permiten a personas con diferentes necesidades educativas participar en actividades de forma segura y transferir las habilidades adquiridas en el mundo real a sesiones planificadas de forma virtual.

2.3. Acceso a recursos educativos y herramientas

Los docentes tienen un papel clave en la enseñanza y la integración de nuevas herramientas tecnológicas para potenciar el aprendizaje del alumnado. Más allá de la acumulación de conocimientos teóricos, una enseñanza que incluya el uso de tecnologías puede ampliar las posibilidades de aprendizaje y favorecer la autonomía de los estudiantes. La inclusión de las NNTT en el aula de Educación Física permite al alumnado tener nuevas herramientas que pueden ayudarles en la resolución de problemas.

La Educación Física es una asignatura ideal para poder trabajar el aprendizaje por descubrimiento ya que permite la experimentación directa a través del movimiento y la interacción con distintos recursos tecnológicos. Por ejemplo, el alumnado puede utilizar aplicaciones de análisis de movimiento para estudiar su postura y técnica en deportes como el salto de altura o el lanzamiento de balón, identificando áreas de mejora y aplicando principios biomecánicos. Otra aplicación significativa es el uso de herramientas digitales para la autoevaluación y la planificación del entrenamiento. Mediante aplicaciones que registran datos como la frecuencia cardíaca, la velocidad o la resistencia, el alumnado puede interpretar información sobre su propio estado físico y di-

señar estrategias de mejora basadas en principios científicos del entrenamiento deportivo. Además, pueden comparar sus progresos a lo largo del tiempo y reflexionar sobre la importancia de la adquisición de hábitos saludables. Estas propuestas siempre serán dependientes de las posibilidades técnicas de cada centro, pero la disponibilidad de recursos online puede ofrecer opciones accesibles para complementar el aprendizaje.

2.4. Uso y gestión de datos

Las tecnologías ofrecen múltiples beneficios en la Educación Física al facilitar la gestión de datos y documentos tanto para docentes como para estudiantes. Las tecnologías han simplificado en gran medida los procesos de acceso a grandes cantidades de datos gracias a los diferentes tipos de plataformas centralizadas. El uso de sistemas como campus virtuales permite poder crear actividades como foros, debates, trabajos grupales o un espacio donde almacenar recursos con los que el alumnado pueda desarrollar actividades en las clases. El acceso a un gran número de recursos en línea puede ser una ventaja, pero es esencial acompañar a los estudiantes en la selección y validación de estos contenidos.

En cuanto a las sesiones, tecnologías como la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) ofrecen nuevas posibilidades didácticas. El docente puede diseñar escenarios de aprendizaje en entornos simulados y realizar los cambios en el medio en el cual se va a desarrollar la actividad de forma previa, sin la necesidad de estar presencialmente en el centro escolar, lo que facilita la planificación y la experimentación en distintos contextos. Estas tecnologías permiten situar al alumnado en escenarios que fomentan la exploración activa, la resolución de problemas y el aprendizaje experiencial. Además, pueden ser especialmente útiles para la enseñanza de habilidades motrices complejas o situaciones difíciles de replicar en el entorno escolar, como deportes de aventura, anatomía aplicada al movimiento o el análisis biomecánico del cuerpo en acción. Sin embargo, su uso no reemplaza la práctica física real, sino que debe actuar como un complemento o un medio para lograr unos objetivos de aprendizaje.

El uso de dispositivos como wearables permite registrar datos en tiempo real sobre la actividad de los estudiantes, lo que puede contribuir a una enseñanza más personalizada. Estos dispositivos permiten al docente registrar en todo momento la intensidad de la actividad física a través de la frecuencia cardiaca de todo el alumnado, lo que facilita el aprendizaje de la gestión del esfuerzo, así como los metros recorridos. Esto facilita que todos cuenten con una herramienta que les permita controlar las actividades sin la intervención del docente.

Por último, este tipo de dispositivos permitiría a los docentes obtener información sobre la actividad física de los estudiantes fuera del aula, lo que podría facilitar la propuesta de actividades complementarias para fomentar hábitos saludables. Además, este puede ser un instrumento muy interesante no solo para docentes, sino también para los progenitores que deseen conocer la actividad física que tienen sus hijos a lo largo del día. Sin embargo, su uso debe respetar la autonomía de los estudiantes y garantizar que la recopilación de datos sobre su actividad física se realice con su conocimiento y consentimiento.

Todos estos datos gestionados y registrados antes, durante y después de cada sesión permite a los docentes ser capaces de planificar con una mayor precisión al tener en consideración las capacidades y necesidades de su alumnado.

3. Riesgos e inconvenientes de las tecnologías en el aula

Las NNTT pueden ayudar y ser beneficiosas en múltiples aspectos, pero su uso también conlleva riesgos y efectos negativos si no se implementan adecuadamente. El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (Conocido como PISA, por sus siglas en inglés) comprobó que, aunque el número de alumnos clasificados como grandes usuarios de las TIC aumentó entre los años 2009 y 2018, no se observaron efectos positivos significativos en los resultados académicos, y es que el uso de las NNTT puede tener repercusiones negativas sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ejemplo, el uso de smartphones en las aulas lleva al alumnado a realizar actividades ajenas a las clases impartidas, afectando de forma negativa a la memorización y comprensión, y

llegando a tardar hasta 20 minutos en recuperar el foco atencional en la clase tras participar en actividades no académicas. Este suceso afecta tanto al alumnado que lo ejecuta, como a los compañeros que atienden a esa misma pantalla. Es cierto que las NNTT en el aula no se limitan a los teléfonos móviles, pero estos son los principales dispositivos empleados al ser el medio de soporte de las aplicaciones empleadas en el aula.

El uso indebido y extensivo de internet también se ha visto relacionado con el aumento del ciber acoso y la intimidación llegando a indicar un 47.7% de los niños de 6-10 años, un 56.4% de los niños de 11-13 años y un 59.9% de los niños de 14-18 años haberlo sufrido. Es decir, un mayor uso de estos dispositivos con acceso a internet aumenta la exposición al ciber acoso, siendo mayor el número de casos sufridos a medida que aumenta la edad a causa del aumento de la posesión de smartphones.

3.1. Desafíos en la implementación de tecnologías en el aula

Uno de los principales desafíos en la integración de las nuevas tecnologías en el aula es la existencia de diversas barreras que pueden dificultar su aplicación. Aunque la disponibilidad de dispositivos por parte del alumnado es cada vez mayor, sigue existiendo una brecha de acceso, especialmente cuando se requieren herramientas específicas que dependen del presupuesto del centro o de la capacidad adquisitiva de las familias. Esta situación puede generar desigualdades y limitar la participación equitativa de todo el alumnado. Además, en algunos centros educativos existen restricciones en el uso de dispositivos en el aula, ya sea por normativas, preocupaciones sobre distracción, o dificultades en la gestión del tiempo de uso. Esto limita las posibilidades de aprovechar la tecnología como recurso pedagógico.

Una de las opciones más accesibles para utilizar en el aula hoy en día es el propio teléfono, dispositivo con el que el alumnado se encuentra familiarizado. No obstante, su uso no se encuentra exento de posibles problemas. En muchos casos, actividades que se han vuelto cotidianas, como el uso de aplicaciones webs en el aula, como *Kahoot!*, son

altamente dependientes de conexiones estables de internet. Las redes móviles de muchos centros escolares no suelen soportar de forma inalámbrica grandes números de dispositivos conectados al mismo tiempo, lo que sumado a una actividad la cual comúnmente se programa para que las respuestas tengan un límite de tiempo puede dar lugar a problemas en su desarrollo. Por otro lado, la configuración de las diferentes aplicaciones cambia continuamente, pudiendo limitar el número de usuarios que interactúan a la vez en una sesión, o dificultando su configuración. Todos estos problemas técnicos pueden interrumpir las clases y frustrar tanto al profesorado como al alumnado.

3.2. Distanciamiento físico y social

Con el paso del tiempo ha aumentado el uso de la tecnología en la educación, lo que ha generado debates sobre su impacto en la interacción social entre el estudiantado. Esto se debe a que se está produciendo una disminución de la interacción social que habitualmente se fomenta en el entorno educativo. Este fenómeno es especialmente relevante en asignaturas como Educación Física, donde la colaboración y la comunicación interpersonal han sido tradicionalmente aspectos clave. Cuando el estudiante se centra en una pantalla en lugar de participar activamente e interactuar con sus compañeros puede dar lugar al aislamiento social, además de poder obstaculizar la comunicación y colaboración, siendo esto fundamental en el entorno escolar.

La interacción social interpersonal es esencial en la formación educativa de los estudiantes, y el uso de tecnologías en el aula puede influir positiva o negativamente en su desarrollo. A través de la comunicación y la colaboración en el aula, los niños y adolescentes aprenden a relacionarse con sus compañeros, familia o amigos, entre otros. Si bien las herramientas digitales pueden facilitar la comunicación y la colaboración en entornos virtuales, su uso excesivo o inadecuado puede reducir la cantidad y calidad de las interacciones cara a cara entre el alumnado. Por ello, es importante que la integración de las tecnologías en la educación no sustituya las dinámicas de trabajo en equipo, el debate y la interacción presencial, sino que las complemente de manera equilibrada.

Aunque es cierto que las nuevas tecnologías han mejorado la comunicación entre las personas, el aprendizaje diferido o la enseñanza a distancia, estas facilidades también hacen que este alumnado sienta un mayor aislamiento que aquellos que asisten de forma presencial.

Esta falta de interacción cara a cara entre el alumnado, o entre alumnado y profesorado puede afectar de forma negativa en el desarrollo de las habilidades sociales y la formación de relaciones interpersonales, aspectos esenciales en la formación personal. Además, aunque el uso de las TICs permite adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, también puede llevar a una reducción de las oportunidades de socialización cuando el aprendizaje se basa exclusivamente en actividades individuales. Es importante que la integración de tecnologías en la educación no limite la interacción entre el alumnado, sino que fomente metodologías colaborativas que permitan el aprendizaje mediante la observación, la discusión y el trabajo en equipo.

3.3. Sedentarismo

El aumento del uso de dispositivos electrónicos en la vida cotidiana puede impactar de forma negativa en los niveles de actividad física, especialmente de infantes y adolescentes, lo que también sucede en las escuelas desde hace mucho tiempo. En la mayoría de los centros, el alumnado se encuentra sentado aproximadamente un 70-75% del horario escolar, lo que se suma a que pasan aproximadamente un 65% del tiempo sentados fuera del ámbito escolar.

Para reducir este tiempo sentados durante las clases, diversas investigaciones han explorado estrategias como la combinación de períodos en bipedestación y sedestación dentro del aula, o el uso de mobiliario que permite alternar ambas posiciones. Estas han mostrado ser efectivas para disminuir el tiempo que el alumnado pasa sentado, además de mostrarse útiles para mejorar la concentración de estos. Sin embargo, el uso de ciertas tecnologías en la educación también plantea desafíos a este respecto. Tecnologías emergentes como la RV y la RA han sido promovidas como herramientas inmersivas para el aprendizaje en diversas materias, incluyendo la Educación Física. No obstante,

es importante considerar que la experiencia más inmersiva en la práctica deportiva sigue siendo la actividad física real. Además, su implementación presenta barreras como el alto costo de los equipos y la necesidad de diseñar entornos virtuales adecuados.

Por otro lado, uno de los principales problemas es el uso que hace el alumnado del tiempo libre en la escuela. Se ha visto un aumento del uso de diferentes tipos de dispositivos como consolas, teléfonos y tablets, los cuales son utilizados en las franjas de descanso entre clases, desplazando así un tiempo que comúnmente era empleado para realizar juegos o deportes. Esto ha provocado una sustitución de períodos de actividad moderada o intensa por tiempo de reposo con un bajo gasto energético. Este cambio contrasta con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la cual recomienda durante la infancia y la adolescencia realizar al menos 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada, y al menos 3 días a la semana realizar actividad aeróbica a intensidad vigorosa.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil se encuentra en aumento en España, y el sedentarismo es uno de los principales desencadenantes, junto a la mala alimentación. Es por ello por lo que diversas asociaciones e instituciones han alertado sobre el impacto del uso excesivo de dispositivos electrónicos en el ocio infantil, ya que puede fomentar hábitos sedentarios. En este sentido, la OMS enfatiza la importancia de limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias y, en especial, el ocio delante de la pantalla. Es por ello por lo que algunos docentes de Educación Física no consideran necesaria la aplicación de las tecnologías en las clases ya que puede suponer una reducción del tiempo activo de práctica.

3.4. Ludopatía

El acceso a dispositivos móviles por parte de los menores aumenta la exposición a diferentes tipos de contenido online. Tradicionalmente, el juego y las apuestas han sido prácticas exclusivas de adultos, pero estudios recientes han revelado que los adolescentes también comienzan a tener acceso a estos entornos. Durante el 2020, se estima que un 20.6% de los adolescentes españoles apostaron dinero en algún tipo de

juego de apuestas, siendo el más común las apuestas deportivas. Además, se ha visto como de los niños entre 11 y 16 años que participan en juegos de azar, un 0.9% han sido clasificados como jugadores problemáticos, y un 2.4% se encuentran en riesgo de serlo.

Sin embargo, la entrada a estas conductas no siempre se da a través de apuestas convencionales, sino que muchas veces comienza dentro del ecosistema digital en el que los menores interactúan diariamente, incluyendo videojuegos y aplicaciones educativas. Elementos como las microtransacciones, las loot boxes (cajas de recompensa) y los sistemas de progresión basados en pagos han sido señalados como posibles puertas de entrada a patrones de conducta similares a los del juego de azar.

Las adicciones conductuales como el juego, los videojuegos, trastornos por uso de internet y el uso excesivo de smartphone a menudo comienzan en la infancia y la adolescencia y, si no se identifican a tiempo, podrían perdurar durante la etapa adulta. Además, se ha observado que los adolescentes con adicción al juego de azar y aquellos con un uso problemático de los videojuegos pueden compartir ciertos factores de riesgo, como la impulsividad o la búsqueda de recompensas inmediatas.

Sin embargo, mientras que la adicción a los videojuegos suele estar más relacionada con la necesidad de progresión y competencia dentro del juego, en el caso del juego de azar los riesgos están más vinculados a la pérdida de control sobre la economía dentro de él. Un gran número de juegos destinados a los niños posee un gran componente de azar y colecciónables, muchas veces con un apartado facilitador de pago, lo que podría fomentar una predisposición hacia posibles conductas de adicción al juego o consumo irresponsable en la edad adulta.

3.5. Formación docente y ámbito de aplicación

Uno de los principales problemas en la integración de las tecnologías en el ámbito educativo es la falta de formación específica de los docentes. La tecnología avanza a un ritmo acelerado, y muchas veces el profesorado no cuenta con el tiempo ni los recursos suficientes para

aprender a utilizar nuevas herramientas de manera efectiva. La implementación de las tecnologías en el aula no solo requiere conocimientos técnicos, sino también una adecuada formación pedagógica que permita diseñar estrategias didácticas coherentes con los objetivos educativos. Sin una preparación adecuada, los docentes pueden verse obligados a integrar herramientas digitales de manera superficial, sin un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes.

Además, la integración de las tecnologías en el ámbito educativo ha seguido diferentes enfoques. En algunos casos, se han impuesto herramientas sin una alineación clara con los objetivos pedagógicos, imponiendo así la obligación de las NNTT sin tener en cuenta si estas se adecuan o no a las necesidades educativas de los estudiantes. Esta implementación es impuesta en muchos casos por la Administración, que diseña estrategias generales sin considerar la diversidad de contextos culturales y económicos.

El acceso a la tecnología varía según la zona geográfica y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes. En algunos casos, la adquisición de dispositivos y otros recursos digitales recae en las familias, lo que puede generar desigualdades cuando no todas pueden permitirse esa inversión. Esta brecha tecnológica puede manifestarse de manera aislada dentro de un mismo grupo de estudiantes o afectar de forma generalizada a todo un centro educativo, dependiendo de la región y de los recursos disponibles. Como consecuencia, se amplían las diferencias entre el alumnado que tiene acceso a la tecnología y aquel que no, profundizando así la brecha socioeconómica en el ámbito escolar.

Por otro lado, están surgiendo nuevas leyes, así como asociaciones de progenitores que se postulan en contra del uso, o sobreuso, de las tecnologías en el aula. En los últimos años se han aprobado normativas que regulan el uso de dispositivos en los centros educativos como el artículo 22 de la Ley 5/2014, de 9 de octubre, de Protección Social y Jurídica de la Infancia y la Adolescencia de Castilla-La Mancha, donde se indica que "Los menores no deberán mantener operativos teléfonos móviles ni otros dispositivos de comunicación en los centros escolares, salvo en los casos previstos expresamente en el proyecto educativo del centro o en situaciones excepcionales, debidamente acreditadas." A

raíz de esta ley varias comunidades optaron por seguir endureciendo las restricciones con la finalidad de reducir el uso de estos dispositivos ante un discurso en el cual se defiende que los jóvenes deben de formarse en tecnología, pero no en todas las materias, así como cumplir el objetivo de reducir el tiempo de exposición a las pantallas. A raíz de esta ley, varias comunidades autónomas han decidido reforzar las restricciones sobre el uso de dispositivos en las escuelas. Estas medidas responden a un debate en el que, por un lado, se reconoce la importancia de que los jóvenes adquieran competencias digitales, pero por otro, se considera que la tecnología no debe estar presente en todas las asignaturas ni utilizarse de manera indiscriminada. Estas regulaciones no buscan prohibir la tecnología en la educación, sino regular su uso para garantizar que se utilice con fines pedagógicos y evitar distracciones en el aula.

En cuanto a la percepción del profesorado sobre la tecnología, es cierto que las TIC han facilitado tareas como la recopilación de datos y la evaluación. Sin embargo, su constante evolución ha generado incertidumbre entre algunos docentes, especialmente debido a la rápida incorporación de nuevas herramientas, como la inteligencia artificial, cuyo desarrollo ha crecido exponencialmente en los últimos años. Estos cambios tecnológicos pueden representar una barrera para el profesorado, especialmente en áreas como la Educación Física, donde la integración de las TIC requiere una adaptación metodológica significativa. Además, la continua actualización de herramientas y plataformas puede dificultar una reflexión profunda sobre su implementación, lo que en algunos casos conduce a una integración superficial. Cuando esto ocurre, la tecnología se convierte en una herramienta ineficaz, alejándose de su propósito principal de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la calidad educativa.

4. Recomendaciones prácticas

4.1. Estrategias para integrar las tecnologías en el aula

La integración de tecnologías en el aula no debe centrarse únicamente en su disponibilidad, sino en cómo su uso contribuye a mejorar

los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para que las TIC sean una herramienta efectiva, es fundamental diseñar estrategias que equilibren el acceso equitativo, la seguridad digital y la adquisición de competencias tecnológicas. A continuación, se presentan algunas recomendaciones clave para su implementación:

- **Uso pedagógico de los dispositivos tecnológicos:** más allá de la simple presencia de tecnología en el aula, su integración debe estar alineada con metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación o la personalización del aprendizaje. Los dispositivos (tablets, ordenadores, pizarras digitales) deben utilizarse con un propósito didáctico claro, fomentando la interacción, la creatividad y el pensamiento crítico del alumnado.
- **Garantizar la equidad y accesibilidad tecnológica:** aunque puede ser una opción costosa, cada centro educativo debería contar con sus propios dispositivos, como tablets, teléfonos móviles, ordenadores o wearables. Contar con unos dispositivos propios permitiría al centro escolar limitar el acceso a las instalaciones con otros dispositivos ajenos, sin tener que sacrificar la accesibilidad tecnológica del alumnado. Además, de esta forma, cada centro podría controlar y limitar los accesos o la navegación, así como prohibir el acceso a algunos programas web por parte del alumnado.
- **Alfabetización digital y ciudadanía responsable:** la educación tecnológica no debe limitarse al uso de herramientas digitales, sino que debe incluir formación en competencias digitales críticas, como la verificación de información, la seguridad en línea y la protección de datos personales. Incluir estos aspectos en el currículo contribuye a desarrollar ciudadanos digitales responsables.
- **Control parental:** en lugar de un enfoque de control parental estricto, es recomendable promover la mediación y el acompañamiento en el uso de la tecnología. Talleres para los progenitores sobre hábitos digitales saludables, la gestión del tiempo de

pantalla y la prevención de riesgos en línea pueden ayudar a reforzar una cultura de uso responsable dentro y fuera del aula.

4.2. Prácticas docentes

La integración de la tecnología en la enseñanza requiere que los docentes dominen herramientas digitales y que sepan utilizarlas de manera efectiva para mejorar los procesos de aprendizaje. A continuación, se presentan algunas recomendaciones clave para la práctica docente en entornos tecnológicos:

- **Formación continua en competencias digitales y metodologías innovadoras:** es un hecho que la tecnología evoluciona constantemente, por lo que los docentes deben actualizarse de manera continua. Sin embargo, más que centrarse exclusivamente en herramientas digitales específicas, es crucial que adquieran una comprensión amplia de las competencias digitales, la alfabetización mediática y el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación o la personalización del aprendizaje. De este modo, cada docente será capaz de desarrollar sus propias herramientas teniendo en cuenta sus necesidades y sus capacidades. Por el contrario, la formación en herramientas específicas aportará ideas y diferentes enfoques, pero difícilmente se ajustarán a todos los grupos y niveles educativos.
- **Selección y uso pedagógico de aplicaciones y plataformas:** la tecnología en el aula debe ser utilizada con un propósito claro, no como un fin en sí mismo. Para garantizar su efectividad, los docentes deben evaluar cuidadosamente las aplicaciones y plataformas que emplean, asegurándose de que sean adecuadas a la edad, nivel de desarrollo y necesidades del alumnado.
- **Equilibrio entre el uso de tecnología y actividades sin pantallas:** los centros educativos deben fomentar hábitos saludables en el uso de la tecnología, asegurando que su integración en el aula sea equilibrada y beneficiosa para el desarrollo de los estudiantes. Sin embargo, fuera del entorno académico, es fun-

damental fomentar actividades que no dependan de dispositivos electrónicos, por lo que los centros educativos deben promover dinámicas que estimulen el movimiento, el juego y la socialización. Para ello, el profesorado puede incentivar la práctica de deportes, juegos tradicionales y actividades grupales que favorezcan el desarrollo de habilidades sociales y el bienestar del alumnado.

5. Conclusiones

Las nuevas tecnologías forman parte del día a día del alumnado y el profesorado dentro y fuera del aula. Por ello, lo primordial es aprender a utilizar los dispositivos y recursos tecnológicos sin generar dependencia, permitiendo que los jóvenes los vean como una herramienta, comprendan sus funciones y desarrollen competencias tecnológicas para el futuro. Sin embargo, esto no debe suponer restricciones excesivas que limiten el desarrollo del alumnado. Para ello, es fundamental el esfuerzo de la comunidad educativa, trabajando en conjunto para guiar a los estudiantes hacia un uso adecuado y responsable de las NNTT.

6. Referencias bibliográficas

- Ahsan, M. (2024). The use of modern technology in physical education teaching and learning process. *International Journal of Sports and Physical Education*, 10(1), 14-16. <https://doi.org/10.20431/2454-6380.1001003>
- AlKasasbeh, W. J., y Amawi, A. T. (2024). elevating physical education teacher through technology integration. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*, 18(02), 16-26. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i02.43669>
- Arundell, L., Salmon, J., Koorts, H., Contardo Ayala, A. M., y Timperio, A. (2019). Exploring when and how adolescents sit: cross-sectional analysis of activPAL-measured patterns of daily sitting time, bouts and breaks. *BMC Public Health*, 19(1), 653. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6960-5>
- Bettany-Saltikov, J., McSherry, R., van Schaik, P., Kandasamy, G., Hogg, J., Whittaker, V., Racero, G. A., y Arnell, T. (2019). PROTOCOL: school-based education programmes for improving knowledge of back health, ergonomics and postural behaviour of school children aged 4-18: a systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 15(1-2), e1014. <https://doi.org/10.1002/cl2.1014>

- Bravo-Saquicela, D. M., Sabag, A., Rezende, L. F. M., y Rey-Lopez, J. P. (2022). Has the prevalence of childhood obesity in Spain plateaued? A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5240. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095240>
- Borgonovi, F., y Pokropek, M. (2021). The evolution of the association between ICT use and reading achievement in 28 countries. *Computers and Education Open*, 2(100047). <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100047>
- Calabuig-Moreno, F., González-Serrano, M. H., Fombona, J., y García-Tascón, M. (2020). The emergence of technology in physical education: a general bibliometric analysis with a focus on virtual and augmented reality. *Sustainability*, 12(7), 2728. <https://doi.org/10.3390/su12072728>
- Carrier, L. M., Rosen, L. D., Cheever, N. A., y Lim, A. F. (2015). Causes, effects, and practicalities of everyday multitasking. *Developmental Review: DR*, 35, 64-78. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.12.005>
- Chang, F.-C., Chiu, C.-H., Chen, P.-H., Chiang, J.-T., Miao, N.-F., Chuang, H.-Y., Huang, W.-Q., y Tseng, C.-C. (2022). Smartphone addiction and victimization predicts sleep problems and depression among children. *Journal of Pediatric Nursing*, 64, e24-e31. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2022.01.009>
- Clemes, S. A., Barber, S. E., Bingham, D. D., Ridgers, N. D., Fletcher, E., Pearson, N., Salmon, J., y Dunstan, D. W. (2016). Reducing children's classroom sitting time using sit-to-stand desks: findings from pilot studies in UK and Australian primary schools. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, 38(3), 526-533. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdv084>
- Derevensky, J. L., Hayman, V., y Lynette Gilbeau. (2019). Behavioral addictions: excessive gambling, gaming, internet, and smartphone use among children and adolescents. *Pediatric Clinics of North America*, 66(6), 1163-1182. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2019.08.008>
- Dontre, A. J. (2021). The influence of technology on academic distraction: a review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(3), 379-390. <https://doi.org/10.1002/hbe2.229>
- Fabian, K., y MacLean, D. (2014). Keep taking the tablets? Assessing the use of tablet devices in learning and teaching activities in the further education sector. *Research in Learning Technology*, 22. <https://doi.org/10.3402/rlt.v22.22648>
- Franklin, R., y Smith, J. (2015). Practical assessment on the run – iPads as an effective mobile and paperless tool in physical education and teaching. *Research in Learning Technology*, 23(1), 27986. <https://doi.org/10.3402/rlt.v23.27986>
- García, P., Buil, P., y Solé, M. (2016). Consumos de riesgo: menores y juegos de azar online. El problema del “juego responsable.” *Política y Sociedad*, 53(2), 551-575. https://doi.org/10.5209/rev_POSO.2016.v53.n2.47921

- Griffiths, M. (2020). Hot Topics: Gambling Apps, Loot Boxes, and Crypto-Trading Addiction. <http://www.who.int/features/qa/gaming-disorder/en/>
- Hill, G. M., y Valdez-García, A. (2020). Perceptions of physical education teachers regarding the use of technology in their classrooms. *Physical Educator*, 77(1), 29-41. <https://doi.org/10.18666/tpe-2020-v77-i1-9148>
- Kates, A. W., Wu, H., y Coryn, C. L. S. (2018). The effects of mobile phone use on academic performance: a meta-analysis. *Computers & Education*, 127, 107-112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.012>
- Koekoek, J., y van Hilvoorde, I. (2019). *Digital technology in physical education: global perspectives*. Routledge.
- Ley Orgánica 5/2014, de 9 de octubre, de Protección Social y Jurídica de la Infancia y la Adolescencia de Castilla-La Mancha, *Boletín Oficial del Estado*, 42 (2014). <https://www.boe.es/eli/es-cm/l/2014/10/09/5>
- Li, C., y Li, Y. (2024). Feasibility analysis of VR technology in physical education and sports training. *IEEE access: Practical Innovations, Open Solutions*, 1-1. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3020842>
- Li, X., Huang, J., Kong, Z., Sun, F., Sit, C. H. P., y Li, C. (2023). Effects of virtual reality-based exercise on physical fitness in people with intellectual disability: a systematic review of randomized controlled trials. *Games for Health Journal*, 12(2), 89-99. <https://doi.org/10.1089/g4h.2022.0168>
- Lorenz, B., Kikkas, K., y Laanpere, M. (2016). *Digital turn in the schools of Estonia: obstacles and solutions* [Conference paper]. Lecture Notes in Computer Science (pp. 722-731). Springer International Publishing.
- Marín-Suelves, D., Ramón-Llin, J., y Gabarda, V. (2023). The role of technology in physical education teaching in the wake of the pandemic. *Sustainability*, 15(11), 8503. <https://doi.org/10.3390/su15118503>
- Mazzoli, E., Teo, W.-P., Salmon, J., Pesce, C., He, J., Ben-Soussan, T. D., y Barnett, L. M. (2019). Associations of class-time sitting, stepping and sit-to-stand transitions with cognitive functions and brain activity in children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1482. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091482>
- Müller, K. W., Duven, E., Giralt, S., Beutel, M. E., Dreier, M., y Wölfling, K. (2012). AS32-04 - To game or to gamble? A emirical comparison of predictors of computer game addiction and pathological gambling among adolescents. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists*, 27, 1. [https://doi.org/10.1016/s0924-9338\(12\)74038-5](https://doi.org/10.1016/s0924-9338(12)74038-5)
- Pérez-Albéniz, A., Gil, M., Díez-Gómez, A., Martín-Seoane, G., y Lucas-Molina, B. (2021). Gambling in Spanish adolescents: prevalence and association with mental health indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 129. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010129>

- Pop, C. L. (2016). Physical and health education facing the technology challenge. *Physical Education of Students*, 20(2), 45-49. <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0207>
- Porri, D., Morabito, L. A., Cavallaro, P., La Rosa, E., Li Pomi, A., Pepe, G., y Wasniewska, M. (2024). Time to act on childhood obesity: the use of technology. *Frontiers in Pediatrics*, 12, 1359484. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1359484>
- Richlan, F., Weiß, M., Kastner, P., y Braid, J. (2023). Virtual training, real effects: a narrative review on sports performance enhancement through interventions in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 14, 1240790. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1240790>
- Shi, Y. (2024). The application of computer VR technology in physical education. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00252>
- Vázquez-Fernández, M. J., y Barrera-Algarín, E. (2020). El juego online en España y las apuestas deportivas: los jóvenes como nuevos perfiles con ludopatía. *Health and Addictions / Salud y Drogas*, 20(2), 61-69. <https://doi.org/10.21134/haaj.v20i2.500>
- Wyant, J., y Baek, J.-H. (2019). Re-thinking technology adoption in physical education. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 10(1), 3-17. <https://doi.org/10.1080/25742981.2018.1514983>
- World Health Organization (2020). *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios*.

Capítulo 8

Autoevaluación de conocimientos relacionados con la Educación Física a través de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento

PEDRO ÁNGEL LÓPEZ-MIÑARRO

Área de Didáctica de la Expresión Corporal. Universidad de Murcia,
Murcia, España. plopez@um.es

Resumen

El uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha tomado gran auge en los últimos años. Existen numerosas opciones para diseñar recursos con enfoques interactivos e innovadores, que pueden aumentar la atención y motivación de los estudiantes. En Educación Física, por su carácter motriz, estos recursos están menos presentes, si bien pueden ser una alternativa para implementar procesos de autoevaluación para que valoren su nivel de conocimientos sobre saberes básicos del currículo trabajados durante el curso escolar. Este capítulo aborda el concepto de Tecnologías para el Aprendizaje y la Comunicación, planteando qué aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje, y más concretamente, su valor en el proceso de evaluación. Respecto al repertorio de recursos digitales existente, se concretan los más comunes (Wayground, Plickers, Genially), con sus características principales. Respecto a Wayground y Genially, se detallan más profundamente, enfatizando la inclusión de código en diapositivas de Genially, permitiendo funcionalidades adicionales. Finalmente, se incluye un enlace con una presentación editable de Genially como ejemplo.

Palabras clave: Evaluación; Extensiones; Genially; Motivación; Recursos digitales.

1. Introducción

Las Tecnologías para el Aprendizaje y la Comunicación (TAC) son herramientas, plataformas y recursos digitales diseñados para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorar la interacción y promover la colaboración entre estudiantes y docentes. Estas tecnologías van más allá del acceso a la información, ya que se enfocan en utilizar la tecnología de manera activa para adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y fomentar la comunicación en contextos educativos.

En el entorno educativo, las TAC se pueden emplear para:

- **Personalización del aprendizaje:** plataformas como Moodle, Khan Academy o Google Classroom permiten adaptar contenidos a las necesidades de cada estudiante.
- **Promoción del aprendizaje colaborativo:** herramientas como Microsoft Teams, Padlet o Miro facilitan el trabajo en equipo y el intercambio de ideas.
- **Mejoras en la comunicación:** aplicaciones como Zoom o Meet hacen posible la comunicación síncrona, favoreciendo las clases en línea y tutorías personalizadas.
- **Acceso a contenidos multimedia:** recursos como YouTube, simuladores o realidad virtual enriquecen las clases con contenido visual e interactivo.
- **Evaluación interactiva:** tecnologías como Kahoot!, Wayground (antes Quizziz), Socrative o Genially permiten realizar evaluaciones dinámicas con retroalimentación inmediata.

Al integrar las TAC en los procesos educativos se fomenta un aprendizaje significativo, inclusivo y motivador, desarrollando competencias digitales esenciales para los desafíos de la sociedad actual. Estas herramientas evolucionan a una gran velocidad, y lo que supone una novedad en un primer momento queda desfasado en muy pocos años. La integración de la Inteligencia Artificial (IA) ha supuesto un avance immense, provocando todo un proceso de adaptación a los usos correctos y perniciosos de esta tecnología.

El uso de las TAC en la materia de Educación Física otorga un nuevo valor que difiere del habitual uso que de ellas se hace en otras asignaturas. De este modo se potencia el aprendizaje, se personaliza la enseñanza y se conecta a los estudiantes con un mundo más amplio de conocimientos sobre la actividad física. Su integración es clave para hacer que la educación en esta área sea más inclusiva, atractiva y eficiente.

El profesorado de Educación Física también dispone de otros recursos valiosos para enriquecer sus prácticas pedagógicas y fomentar aprendizajes significativos en sus estudiantes, en cuanto al desarrollo de saberes básicos, que difieren del resto de materias por su componente motriz. Así, existen herramientas que permiten integrar las TAC en actividades de marcado carácter motriz, más allá de otro tipo de recursos más transversales:

- **Diseño de clases interactivas.** Las TAC permiten a los docentes diseñar lecciones dinámicas e interactivas. Por ejemplo, el uso de vídeos para enseñar técnicas deportivas o analizar el desempeño físico, así como aplicaciones que ofrecen juegos interactivos para analizar el movimiento.
- **Seguimiento y evaluación del progreso físico.** Herramientas digitales, como aplicaciones de monitoreo de actividad física (RunKeeper, Strava, MyFitnessPal), se utilizan para registrar datos como la cantidad de pasos, distancia recorrida, calorías quemadas y frecuencia cardíaca.
- **Realidad aumentada y virtual.** Estas tecnologías están emergiendo como una herramienta innovadora para enseñar saberes relacionados con la práctica físico-deportiva. Con realidad aumentada, se pueden practicar habilidades motoras de forma segura y divertida, mientras que con la realidad virtual los estudiantes pueden participar en simulaciones deportivas inmersivas.
- **Conciencia global y competiciones virtuales.** Plataformas como Strava Clubs o similares permiten organizar retos y competiciones entre estudiantes de diferentes centros educativos o países, fomentando un espíritu competitivo sano y promoviendo una visión global de la actividad física.

1.1. El uso de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento como proceso de autoevaluación

La evaluación es un proceso sistematizado mediante el cual se recopila, analiza e interpreta información con el fin de medir el desempeño, la calidad o el cumplimiento de determinados objetivos. Entre los diferentes tipos de autoevaluación, según los agentes implicados, se encuentra la autoevaluación, en la que una persona analiza su propio desempeño, habilidades o conocimientos, con el fin de identificar fortalezas y áreas de mejora.

Las TAC desempeñan un papel crucial en la autoevaluación, una práctica que promueve la autorregulación, la reflexión y el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Incorporar las TAC en estos procesos permite enriquecer la experiencia educativa al ofrecer herramientas dinámicas, accesibles y personalizables. Son diferentes las ventajas del uso de las TAC en un proceso de autoevaluación:

- **Retroalimentación inmediata:** las plataformas como Wayground, Google Forms o Socrative permiten a los estudiantes recibir resultados y análisis al instante, identificando fortalezas y áreas de mejora en tiempo real.
- **Personalización del aprendizaje:** a través de cuestionarios adaptativos o ejercicios interactivos, los estudiantes pueden evaluar su conocimiento de manera personalizada según su nivel de comprensión y ritmo de aprendizaje.
- **Fomento de la autonomía:** las TAC motivan a los estudiantes a gestionar su propio progreso y a desarrollar habilidades como la toma de decisiones y la planificación de objetivos académicos.
- **Análisis detallado del resultado:** las herramientas digitales proporcionan información detallada y en formato gráfico que facilita la interpretación de los resultados. Esto permite a los estudiantes identificar patrones de aprendizaje y diseñar estrategias para mejorar.
- **Motivación a través de la gamificación:** la inclusión de dinámicas de juego y elementos interactivos, como premios virtuales o tablas de clasificación, hace que la autoevaluación sea más atractiva y divertida.

- **Acceso a diversos formatos de evaluación:** desde cuestionarios de opción múltiple hasta ejercicios prácticos interactivos o simulaciones virtuales, las TAC ofrecen una variedad de formatos para evaluar competencias teóricas y prácticas.

El uso de las TAC en la autoevaluación fomenta un aprendizaje más reflexivo y comprometido. Ayuda a los estudiantes a ser conscientes de su propio proceso de aprendizaje, a identificar con mayor claridad qué necesitan mejorar y a desarrollar estrategias para alcanzar sus metas educativas. Además, promueve un cambio en el rol del docente, quien deja de ser únicamente un evaluador para convertirse en un facilitador que guía a los estudiantes en su camino hacia la autodirección y el aprendizaje continuo.

En conclusión, la integración de las TAC en la autoevaluación es clave para preparar a los estudiantes acerca de habilidades de reflexión y autogestión, esenciales para su desarrollo académico y personal.

En la materia de Educación Física, en cualquiera de sus etapas educativas, hay que tener en cuenta la necesidad de implementar metodologías que permitan aprendizajes funcionales y significativos para la vida de las personas, que se basen en la actividad motriz. El profesorado de la materia debe plantear un adecuado equilibrio entre la esencia de la asignatura, el movimiento y la adquisición de aprendizajes por parte del alumnado, tanto prácticos como teóricos. No obstante, estos últimos deben partir, en la medida de lo posible, de una experiencia motriz. En los decretos se plantean una serie de saberes básicos relacionados con ciertos contenidos que requieren tener unos conocimientos mínimos indispensables para entender cómo afrontar una práctica de actividad física correcta, como por ejemplo: mitos y falsas creencias relacionadas con la actividad física; partes del aparato locomotor, identificando los principales huesos y músculos, así como articulaciones; ejercicios que permiten trabajar la fuerza o la flexibilidad de estos grupos musculares; postura corporal adecuada en actividades cotidianas y deportivas; o formas de desarrollar las diferentes capacidades físicas, entre otros.

Para trabajar estos contenidos existen diversos recursos y planteamientos. Desde unos apuntes basados en texto, con un formato poco

atractivo, a infografías que presentan una información más visual y tienen un carácter más atractivo. Así también, los libros de texto de diferentes editoriales, aunque su uso es poco habitual en Educación Física.

2. Aplicaciones web para diseñar recursos para la evaluación

Hoy en día, las evaluaciones en línea son una herramienta interesante para contextos educativos, facilitando la medición de conocimientos, competencias y habilidades. Existen múltiples aplicaciones web que ofrecen funcionalidades para la creación y administración de pruebas y evaluaciones. El uso de una u otra estará basado en los objetivos planteados y el contexto de aplicación. Con el tiempo éstas van evolucionando, y van apareciendo nuevas aplicaciones, lo que obliga a estar en continua formación y revisión.

Estas plataformas, conocidas por su enfoque gamificado, han comenzado a integrar IA para mejorar la personalización, la retroalimentación y la automatización de tareas. En Kahoot!, la IA puede analizar patrones de respuestas para identificar áreas de dificultad en los estudiantes, sugiriendo cuestionarios adaptados a sus necesidades. Además, ayuda a generar preguntas automáticas basadas en el contenido trabajado por los docentes.

Por su parte, Wayground utiliza IA para adaptar la dificultad de las preguntas en función del rendimiento del alumnado, promoviendo un aprendizaje más personalizado. También permite generar informes detallados con análisis predictivos para ayudar a los docentes a tomar decisiones con mayor criterio.

En Genially, la IA facilita la creación de presentaciones y juegos interactivos mediante la automatización del diseño y la generación de contenido basado en el contexto educativo. Esto permite a los docentes ahorrar tiempo y mejorar la experiencia de los estudiantes. Además, esta herramienta incorpora la posibilidad de diseñar preguntas para la evaluación a través de IA, simplemente introduciendo un texto en el que se indique en qué temática estamos interesados.

✓ Google Forms



Se trata de un recurso sencillo y gratuito para crear pruebas. Permite agregar preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, o respuestas cortas, entre otras. Los resultados se recogen automáticamente y pueden analizarse en Google Sheets, facilitando la evaluación rápida de los resultados. En el entorno educativo, Google Forms es útil para realizar cuestionarios automatizados con calificación inmediata, recoger opiniones, o incluso gestionar la inscripción a eventos. Su capacidad de generar informes visuales facilita el análisis de respuestas y permite identificar patrones de aprendizaje.

✓ Kahoot!



Muy popular en entornos educativos debido a su enfoque interactivo y gamificado. Permite diseñar cuestionarios y evaluaciones rápidas que los participantes pueden responder en tiempo real desde cualquier dispositivo conectado a internet. Esta herramienta se ha consolidado como un elemento clave para transformar el aprendizaje en experiencias dinámicas y significativas. En el entorno educativo, su impacto radica en su capacidad de gamificar las sesiones, motivar a los estudiantes y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

✓ Socrative



Es una plataforma digital que permite realizar evaluaciones rápidas, interactivas y efectivas a través de cuestionarios, encuestas y ejercicios en tiempo real. Diseñada para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta herramienta facilita la recopilación de respuestas de los estudiantes, brindando resultados inmediatos que ayudan a ajustar y personalizar la enseñanza. Además, el análisis detallado que proporciona Socrative impulsa una retroalimentación inmediata y eficaz, promoviendo una evaluación continua que motiva tanto a docentes como a estudiantes a optimizar el proceso educativo. Uno de los elementos más interesantes de las pruebas con esta herramienta es poder visualizar una tabla con las respuestas en vivo de los participantes, pudiendo

hacer un seguimiento de si responden correctamente o no en función del color (verde para respuestas correctas y rojo para incorrectas).

✓ Wooclap

 Esta herramienta de gamificación permite a los docentes plantear preguntas al grupo mediante cuestionarios variados, a los que los estudiantes responden usando un smartphone, una tablet o un ordenador. Las respuestas se muestran en tiempo real, facilitando una interacción dinámica y participativa en el aula. Una de las grandes ventajas que presenta es la posibilidad de incorporar una presentación visual e incluir en ella diversas preguntas sobre el contenido tratado en cualquier punto de las diapositivas. Las respuestas instantáneas permiten a los docentes obtener *feedback* inmediato sobre la comprensión del contenido por parte de los estudiantes, facilitando ajustes en la enseñanza en tiempo real. Ofrece una variedad de tipos de preguntas y actividades (preguntas de opción múltiple, preguntas abiertas, o encuestas, entre otros), lo que permite a los docentes diversificar las metodologías de enseñanza.

✓ Plickers

 Se trata de una herramienta que permite evaluar de manera rápida y efectiva sin necesidad de que el alumnado use dispositivo electrónico alguno. Plickers es una aplicación que facilita la evaluación formativa mediante tarjetas impresas con códigos únicos asignados a cada estudiante. Los docentes formulan preguntas de opción múltiple o verdadero/falso, y el alumnado responde levantando sus tarjetas en una orientación específica que indica la respuesta seleccionada. A través de la cámara de un dispositivo móvil, el docente escanea rápidamente las respuestas y obtiene los resultados en tiempo real.

El sistema almacena las respuestas, lo que permite hacer un seguimiento del rendimiento de cada estudiante a lo largo del tiempo. Además, se integra con herramientas como Google Classroom, lo que facilita su uso en entornos educativos digitales.

La Educación Física presenta un reto particular en cuanto a la evaluación, ya que las clases se desarrollan en espacios abiertos y con una dinámica diferente a las asignaturas teóricas. En este contexto, Plickers es una herramienta particularmente funcional por su facilidad de uso y capacidad de recopilación de datos en cualquier lugar de forma rápida, sin interrumpir de forma excesiva la dinámica de la clase.

✓ **Wayground**



Una herramienta similar a Kahoot! que permite tanto el modo en tiempo real como pruebas asincrónicas. Su diseño visual atractivo y las herramientas de informes lo convierten en una excelente opción para medir conocimientos de manera divertida y efectiva. Wayground es una herramienta dinámica e interactiva para realizar evaluaciones en línea gracias a su planteamiento gamificado. Dos de sus características más atractivas y que destacan por hacer las evaluaciones divertidas y efectivas son la personalización de memes y el uso de potenciadores durante el desarrollo de las preguntas.

En referencia a los memes, es posible utilizar un grupo de memes concretos o activar la opción de que los elija de forma aleatoria. Los memes personalizados para las respuestas correctas e incorrectas aportan humor y dinamismo a las evaluaciones:

- Para respuestas correctas (Figura 1): los memes pueden incluir mensajes de aliento, celebraciones humorísticas o imágenes motivadoras, reforzando positivamente el aprendizaje. Es conveniente que tengan relación con el contenido que se aborda en el recurso. El sistema va seleccionando unos u otros en función de la biblioteca de memes diseñados de forma concreta para la intervención docente.

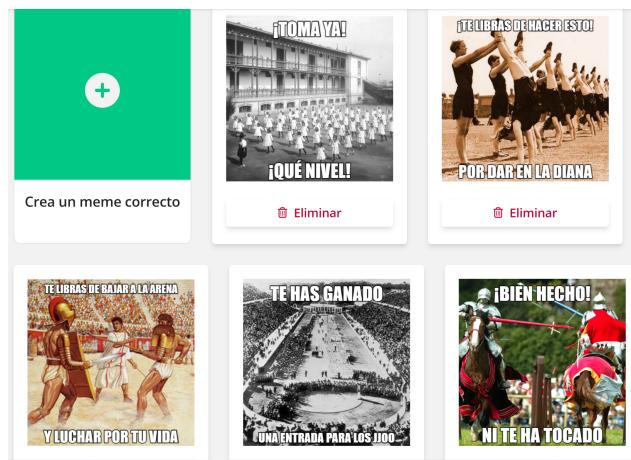


Figura 1. Memes diseñados para las respuestas correctas.

- Para respuestas incorrectas (Figura 2): estos memes se enfocan en mantener el ánimo del jugador, utilizando un enfoque ligero y entretenido. Aquí la ironía tiene un papel muy interesante. Igualmente, es conveniente buscar una relación clara con el contenido tratado.

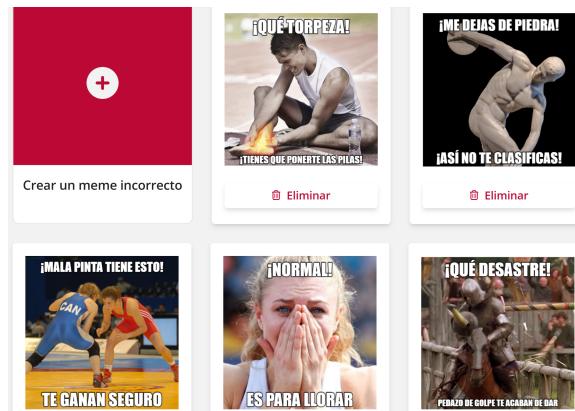


Figura 2. Memes diseñados para las respuestas incorrectas.

Durante la resolución de preguntas, Wayground permite activar (si se desea) los potenciadores como una herramienta para añadir emoción y estrategia al juego. Estos son elementos que permiten a los jugadores

ganar ventajas temporales en el cuestionario, incentivando el uso de habilidades de planificación y adaptabilidad. Si se activa la opción de potenciadores, es necesario informar al alumnado de cuáles son y qué ventajas tienen, ya que pueden usarlos en el momento que deseen. De no hacerlo así, los potenciadores suponen una barrera y distracción. Son bastantes los potenciadores que incluye, por lo que es preciso crear alguna infografía que ayude al alumnado la primera vez que los tenga que usar. Algunos ejemplos de estos son:

- 50/50: elimina dos de las opciones incorrectas, incrementando las probabilidades de elegir la respuesta correcta.
- Power-ups de puntos dobles: multiplica los puntos obtenidos por una respuesta correcta.
- Super velocidad: otorga más tiempo para responder preguntas o resalta visualmente las respuestas correctas después de seleccionar una opción.

La Tabla 1 muestra los potenciadores más utilizados en Wayground.

Tabla 1. Potenciadores Wayground

Power-up	Icono	¿Para qué sirve?
Supersonic		El jugador puede obtener el doble de puntos por una respuesta correcta durante un breve periodo de tiempo
Streak Booster		Aumenta el número en el contador de rachas del jugador
Gift		Los jugadores pueden enviar a otro jugador una puntuación extra de 800
Double Jeopardy		Los jugadores obtienen el doble de puntuación si eligen la respuesta correcta, pero lo pierden todo si eligen la respuesta incorrecta

Power-up	Icono	¿Para qué sirve?
2X		Los jugadores obtienen el doble de puntuación por responder correctamente a una pregunta
50-50		Elimina la mitad de las opciones de respuesta incorrectas
Borrador		Elimina una opción incorrecta

Otra ventaja que incluye Wayground, y que también han implementado otros recursos, es utilizar códigos QR para que el alumnado emita su respuesta, permitiendo así implementar la evaluación sin necesidad de utilizar un dispositivo móvil o un ordenador. De este modo, su uso en el contexto de una clase de Educación Física es más funcional.

✓ Genially



Es una plataforma en línea que permite crear contenido interactivo y visual de manera sencilla y atractiva. Su objetivo principal es facilitar la creación de presentaciones, infografías, juegos, quizzes, micrositios web y otros recursos visuales sin necesidad de tener conocimientos avanzados de diseño o programación. Genially es ampliamente utilizado en educación, negocios y marketing gracias a sus capacidades para enriquecer la comunicación y mejorar el aprendizaje.

Principales características de Genially:

- **Interactividad:** los usuarios pueden incluir elementos interactivos como botones, enlaces, ventanas emergentes y transiciones para enriquecer la experiencia del espectador.

- **Plantillas prediseñadas:** la plataforma ofrece una amplia biblioteca de plantillas editables que se adaptan a diferentes propósitos, como educación, ventas, marketing o storytelling.
- **Facilidad de uso:** Genially cuenta con una interfaz intuitiva de arrastrar y soltar, ideal tanto para principiantes como para usuarios avanzados.
- **Multiformato:** permite crear varios tipos de contenidos, como presentaciones, infografías, posters interactivos, cuestionarios y vídeos interactivos.
- **Compatibilidad:** los contenidos creados en Genially pueden integrarse fácilmente en sitios web, blogs y plataformas de gestión de aprendizaje (como Moodle), o compartirse a través de un enlace.
- **Colaboración en tiempo real:** los equipos pueden trabajar simultáneamente en un mismo proyecto, similar a otras herramientas colaborativas como Google Drive o Canva.
- **Análisis de datos:** ofrece estadísticas sobre cómo interactúan los usuarios con los contenidos, lo que permite evaluar el impacto y ajustar estrategias.

Con cierta periodicidad, Genially está incluyendo nuevas funcionalidades a la plataforma. No obstante, hay ciertos recursos que no se pueden implementar, si bien es posible insertar código que permite personalizar y ampliar las funcionalidades de los diseños mediante elementos interactivos, estilos o *scripts* que no están disponibles en la plataforma. Estas herramientas son particularmente útiles para crear breakouts educativos, escape rooms, o actividades interactivas complejas con automatización y personalización más allá de las funciones estándar de Genially. En la Figura 3 (izquierda) se puede ver una diapositiva tal cual se vería en pantalla (el texto está apareciendo en formato máquina de escribir y con una voz en off) al presentar el recurso, mientras que a la derecha de la figura se evidencia la estructura interna de la diapositiva con el código insertado.

.



Figura 3. Visión de una diapositiva como se muestra al presentar el recurso en pantalla (izquierda) y diseño interno de la misma con código insertado para implementar otras funcionalidades (derecha).

Las diferentes funcionalidades pueden obtenerse a través de distintas páginas, a partir de presentaciones de Genially denominadas “extensio-nes”:

- ProfevillaMates es conocido por crear recursos educativos interactivos en Genially que integran elementos de programación personalizados.



<https://gamificacionvillamates.wordpress.com/>

- Sandbox pone a disposición de los usuarios de Genially diversas extensiones para lograr funcionalidades que mejoran el diseño del recurso.



<https://sandboxeducacion.es/recursos-genially/extensiones-genially>

- S'cape para Genially es otro conjunto de herramientas creadas por la comunidad educativa para extender las funcionalidades de Genially.

3. Ejemplos de funcionalidades que pueden implementarse con Genially

Son muchas las opciones de extensiones para dinamizar aún más las plantillas de Genially (Tabla 2). A continuación, se presentan algunos ejemplos de ellas. Además, se incluye una url y código QR para acceder a un ejemplo descargable. Esta es precisamente una de las ventajas de esta aplicación. Se puede activar la opción de reutilizable, de modo que pueda usarlo cualquier persona en función de sus necesidades, modificando todo aquello que le interese.

Tabla 2. Funcionalidades de Genially



Personalización de la presentación incluyendo nombre, fechas y horas. De este modo, el recurso incluye el nombre del estudiante en el momento que nos interese, personalizando así una historia que creamos para trabajar el contenido.

También se pueden insertar cronómetros para saber cuánto tiempo se tarda en realizar la presentación completa o partes de ella.



Inclusión de claves para dar paso a las siguientes diapositivas. Esto se puede plantear de dos modos.

Genially permite activar contraseñas para poder visualizar una diapositiva. En este caso es posible insertar un texto con limitación de caracteres, y hay que escribir la contraseña para acceder a la siguiente página.



Por otro lado, usando código mediante una extensión, es posible implementar la misma acción, pero con un formato diferente, pudiendo darle un carácter más visual, con imágenes, gif, animaciones, texto en movimiento, etc.



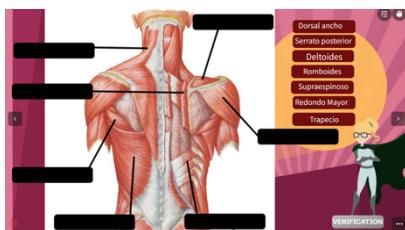
Ritmo	Alimentación	Danzas	Muecas
Coordinación	Orientación	Ideas simples	Bienestar personal
Creatividad motriz	Prevención accidentes	Orientación espacial	Primeros auxilios
Equilibrio	Lateralidad	Deportividad	Vuelta a la calma
Educación vial	Frecuencia cardíaca	Postura corporal	Autoarbitraje
Olimpismo	Espacios urbanos	Relajación	Trabajos individuales
Habilidades básicas	Hidratación	Capacidades físicas	Juegos Populares

Una de las tareas que se pueden implementar es el de selección en un orden determinado. Se pide que se vaya pulsando encima de cada concepto siguiendo un camino concreto y, si es correcto, desaparece. Si el alumnado fallase, el sistema hace aparecer de nuevo todos los conceptos, debiendo empezar desde el principio.

Además, se puede configurar para que el orden de aparición sea distinto en cada ocasión.



Unir con líneas permite relacionar conceptos. Se trata de unir elementos de ambas columnas y, una vez realizado, pulsar en validar. El sistema indica cuántos aciertos y fallos hay, pero sin indicar qué es correcto y qué no lo es. Así, se pueden eliminar líneas para cambiar las relaciones, o bien reiniciar para intentar encontrar la respuesta correcta.



En esta diapositiva se deben arrastrar los nombres de los músculos a su lugar adecuado. Una vez colocados, pulsando el botón de verificación, el sistema deja en su lugar los que están bien colocados, devolviendo al punto de partida aquellos que no han sido colocados en su lugar.



Existen diversas opciones para plantear tareas consistentes en completar huecos, bien escribiendo la palabra en el cuadro correspondiente, o seleccionando la palabra de un listado. Para saber si la palabra elegida es correcta o no, se pueden insertar imágenes asociadas a cada caso. Finalmente, al conseguir responder correctamente a todas ellas, se puede hacer aparecer algún ícono que nos permita seguir avanzando en la presentación.



Existen diferentes opciones para incluir códigos que deben introducirse para pasar de página o lograr una información clave que ayude a responder a alguna cuestión de la presentación.

El formato de introducción del código es variable.

Puesto que son muchas las extensiones y las posibilidades que éstas ofrecen, a continuación, se incluye una presentación reutilizable que se puede descargar para que cada persona pueda modificarla y adaptarla a sus necesidades, bien cambiando el contenido o modificando su estructura (Figura 4). En esta propuesta se van a integrar saberes básicos relacionados con el bloque A (Salud y Vida Activa), bloque B (Organización y Gestión de la Actividad Física) y bloque C (Resolución de Problemas en Situaciones Motrices). De estos tres bloques se van a seleccionar aquellos saberes que requieren un mayor conocimiento teórico para una aplicación práctica motriz con mayor criterio (postural corporal, mitos y falsas creencias, capacidades físicas, etc.).

Para pasar de diapositiva en Genially existen diferentes tipos de navegación que pueden activarse: estándar, vídeo y microsite. En esta propuesta se usa microsite, que permite la navegación usando enlaces que aparecerán cuando se responda de forma correcta a la pregunta o cuestión planteada.



Figura 4. Presentación reutilizable

4. Conclusiones

La Educación Física es una materia que utiliza el movimiento como elemento básico para desarrollar un proceso de aprendizaje enfocado a que el alumnado adquiera unas competencias que le permitan auto-gestionar una práctica físico-deportiva adecuada desde un plano físico, psicológico y social. En el currículo educativo hay saberes que tienen un carácter más teórico y, para que el alumnado sepa si los desarrolla de forma adecuada, es posible utilizar aplicaciones digitales que permiten diseñar materiales para la autoevaluación.

Estas aplicaciones, tales como Wayground, Plickers o Genially destacan por su facilidad de uso, accesibilidad y adaptabilidad a diversos contextos. Al elegir una, es importante considerar las necesidades específicas de la evaluación: el tipo de prueba, el nivel de seguridad requerido y el análisis de datos necesario. Las evidencias científicas indican que el uso de estas herramientas tecnológicas incrementa la motivación de los estudiantes ante la tarea a desarrollar, mostrando mayor interés hacia las mismas. Es muy importante seleccionar la herramienta a partir de las necesidades y análisis del contexto educativo, para diseñar un recurso que genere funcionalidad en el proceso de autoevaluación, lo que permitirá a los estudiantes conocer qué grado de aprendizaje han alcanzado en ese momento.

Estos recursos no pueden convertirse en el hilo conductor de la materia de Educación Física, por su carácter motriz, sino que deben

complementar el proceso de aprendizaje, buscando una alta significatividad para ellos tanto en los contenidos abordados como en el diseño estético.

5. Referencias bibliográficas

- Andrade Vargas, L. D., Marín Gutiérrez, I., y Iriarte Solano, M. (2020). La influencia de la gamificación en el aprendizaje con la aplicación Quizizz. En J. I. Aguaded y A. Vizcaíno (Eds.), *Redes Sociales y Ciudadanía: Hacia un Mundo Ciberconectado y Empoderado* (pp. 229-235). Grupo Comunicar.
- Catalán González, F. J., y Pérez Gómez, M. (2019). Genially: Nuevas formas de difusión y desarrollo de contenidos. Motivar y aprender. En L. Padrón y E. J. Ruiz (Eds.), *El Reto de las TIC en el Aula de Humanidades* (pp. 19-28). Iberoamérica Social Editorial.
- Florenza Satorres, P. (2023). Genially, recurso tecnológico para la docencia híbrida o virtual. *Tándem: Didáctica de la Educación Física*, 79, 62-66.
- Gutiérrez Castillo, J. J., y Palacios Rodríguez, A. (2020). La herramienta genially: visual thinking interactivo. En E. Colomo, E. Sánchez, J. Ruiz y J. Sánchez (Eds.), *La Tecnología como Eje del Cambio Metodológico* (pp. 688-692). UMA Editorial.
- Jiménez Gómez, M. A. (2019). ¿Pueden las TIC mejorar la evaluación? *e-CO: Revista Digital de Educación y Formación del Profesorado*, 16, 503-530.
- Molina Alventosa, P., Devís Devís, J., Peiró Velert, C. (2008). Materiales curriculares: clasificación y uso en Educación Física. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 33, 183-197.
- Mora Márquez, M., Calderón Santiago, M., Rubio García, S. (2018). Kahoot, Quizziz, Plickers: una nueva forma de evaluar mediante la gamificación en las aulas 2.0. En B. Puebla, R. Rubira, y S. Magro (Ed.), *Procesos de comunicación en entornos educativos* (pp. 135-154). Ediciones Egregius.
- Rapún López, M., y Rapún López, C. (2017). Utilización de la plataforma "socrative.com" como instrumento de evaluación en la unidad didáctica de béisbol en el área de Educación Física. En F. Zurita, A. J. Pérez, M. Castro, R. Chacón, y T. Espejo (Eds.), *Alcance de la Investigación en la Educación Física: Camino hacia la calidad de vida* (pp. 15-21). Universidad de Granada.

- Rojo Gallego-Burín, A. M., y Rojo Gallego-Burín, M. (2022). Una comparación de las aplicaciones para fomentar la participación del alumnado: Kahoot!, Socrative y Quizziz. En A. Guillén (Eds.). *International Handbook of Innovation and Assessment of the Quality of Higher Education and Research*. Thomson Reuters-Civitas.
- Soto Martínez, G., Sánchez-López, C., y Martínez-Saura, H. F. (2024). The methodological usefulness of Wooclap: a study on university student motivation and participation. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 22(1), 105-120. <https://doi.org/10.4995/redu.2024.20878>

