



**Facultad de
Ciencias de la Salud
y del Deporte - Huesca
Universidad Zaragoza**

Trabajo de fin de grado

**Impacto y efectos de la entrada de los exergames en el
aula de educación física. Revisión bibliográfica.**

**The impact and effects of the entry of exergames in the
physical education classroom. Systematic review.**

Autor: Marcos Santiago Palacino

Septiembre de 2024

Tutores: Carlos Galé Ansodi, Luis García González

Índice

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
Introducción	5
Objetivos	12
Metodología	13
Análisis de contenido	20
Características de la muestra.....	22
Características de la intervención.....	22
Efectos de la intervención	23
Discusión	25
Aspectos positivos.....	25
Limitaciones de los estudios de campo	27
Limitaciones de la revisión	31
Conclusiones	32
Conclusions	35
Referencias bibliográficas	38

RESUMEN

El uso de los *exergames*, videojuegos que combinan la actividad física con el juego interactivo, ha surgido como un instrumento potencialmente valioso en el área de la educación física. Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar los estudios existentes que investigan el impacto de los *exergames* en diversas áreas del crecimiento, desarrollo y aprendizaje en el contexto educativo. Se han revisado un total de seis artículos publicados en los últimos dos años, estudiando el efecto de dichos *exergames* tanto en los alumnos como en los docentes. Los resultados indican que las intervenciones con *exergames* pueden conformar una estrategia efectiva, útil y positiva para incrementar la participación de los alumnos en las clases de educación física, así como mejorar aspectos físicos, cognitivos, sociales y psicológicos de los alumnos. Sin embargo, existen una serie de limitaciones y barreras que son un impedimento para la estandarización de dichas intervenciones, como los altos precios de coste, el poco tiempo de clase o la falta de conocimiento por parte del cuerpo docente. Es precisa la realización de más estudios que exploren este tipo de intervenciones de una manera más extensa en tiempo y tamaño de muestra, así como en diferentes contextos y tipo de juegos activos, y también que comparen en mayor medida los *exergames* con los enfoques de educación física más tradicionales.

ABSTRACT

The use of exergames, video games that combine physical activity with interactive play, has emerged as a potentially valuable tool in the area of physical education. This bibliographical review aims to analyze existing studies investigating the impact of exergames on various areas of growth, development and learning in the educational context. A total of six articles published in the last two years has been reviewed, studying the effect of exergames on both students and teachers. The results indicate that exergame interventions can be an effective, useful, and positive strategy to increase student participation in physical education classes, as well as to improve physical, cognitive, social, and psychological aspects of students. However, there are a number of limitations and barriers that are an impediment to the standardization of such interventions, such as high-cost prices, short class time or lack of knowledge on the part of the teaching staff. Further studies that explore these types of interventions in a more extensive manner in terms of time and sample size are necessary, as well as in different contexts and with different types of active games, and ones that compare exergames to a greater extent with more traditional physical education approaches.

Introducción

Desde las últimas décadas, estamos viviendo uno de los mayores y más importantes procesos, sino el mayor, de la historia de la humanidad, como es la evolución de la tecnología. Esta evolución, que es cambiante, continua y exponencial, afecta a todos los aspectos de la vida, aunque no lo notemos conscientemente en todos ellos por igual. Antes de poder analizar esta evolución, habremos de concretar qué es la tecnología y qué tecnología buscamos analizar.

Un posible acercamiento a la hora de discernir qué es realmente *tecnología* es el buscar la clarificación examinando qué patrones relacionan los diferentes tipos de cosas a las que nos podemos referir como *tecnológicas*. Entre estos posibles patrones encontramos particulares tipos de artefacto (tecnologías de sensores, de teléfonos móviles), funciones (tecnología de la comunicación, transporte), procesos de producción (tecnología industrial, biotecnología), o contextos de uso (tecnología legal, médica, dental) (Aunger, 2010).

A pesar de que se tratan de conceptos muy dispares entre sí, un aspecto que une a la gran mayoría de ellos es la implicación de algún tipo de utensilio o artefacto, y podemos hablar de tecnología como la interacción con este tipo de artefactos en contextos particulares y determinados (Aunger, 2010).

Para lo que nos ocupa, nos centraremos en las Tecnologías de la Información y Comunicación, (en adelante, TIC), que son las que se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones, componiendo el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido...) (Ortí, 2011).

Las TIC constan de unas características bastante representativas, que han sido recogidas por muchos autores a lo largo del tiempo (Cabero, 1998):

- Inmaterialidad: La creación, el proceso y la comunicación de la información, son básicamente inmateriales y puede recorrer grandes distancias de manera transparente e instantánea. Esto permite la creación y distribución de contenidos educativos en formatos electrónicos, los cuales no requieren de un espacio físico para su almacenamiento y son de fácil acceso.
- Interactividad: Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el dispositivo, elemento de gran importancia para su aplicación en el campo educativo. Permite a los estudiantes y docentes interactuar con el contenido educativo de una manera más activa, dinamizando el aprendizaje a través de plataformas o juegos interactivos, recibiendo retroalimentación inmediata.
- Instantaneidad: Un elemento clave es la posibilidad de transmitir y comunicar la información entre dispositivos alejados de una forma rápida o incluso inmediata. De igual manera que la interactividad, esto nos permite proporcionar una retroalimentación inmediata entre estudiante y docente. Además, los estudiantes pueden acceder y obtener información y recursos de manera casi instantánea.
- Digitalización: La información puede ser transmitida por los mismos medios, aunque sean de distinto tipo. Además, existe una tendencia de transformación de los métodos tradicionales de enseñanza en otros métodos usando medios digitales, como aulas virtuales, pizarras digitales o evaluaciones en tiempo real en línea.

- Innovación: Se produce un cambio y evolución constante, que no tiene por qué indicar un rechazo hacia las tecnologías anteriores, sino que se cohesionan con otros medios. Esta innovación ha introducido nuevas metodologías y herramientas educativas, como la realidad aumentada, el aprendizaje adaptativo o la inteligencia artificial, buscando que el aprendizaje sea más efectivo y atractivo.
- Diversidad: La utilidad de la tecnología es muy variada, ofreciendo multitud de posibilidades en cuanto a las herramientas, recursos y metodologías que se pueden adaptar a diferentes necesidades individuales de los estudiantes, estilos de aprendizaje y contextos culturales.

La implementación de las TIC representa una parte importante de todos los niveles de educación, ya que en todos ellos se maneja gran cantidad de información, investigación y nuevos conocimientos (Suárez y Najar, 2014).

Por ello, no solo hemos de concretar si se han de implementar las TIC en todos los niveles de educación, concretamente hablando de la Educación Física, que es el tema que nos ocupa, sino también de cuándo y cómo se han de implementar.

Esta inclusión de las TIC en la formación de la educación supone que tanto docentes como estudiantes tengan que adaptar su forma de organización y gestión a los nuevos requerimientos impulsados desde la sociedad. El proceso enseñanza-aprendizaje no ha sido ajeno a estos cambios provocados por los constantes avances tecnológicos (Uribe et al., 2019).

Con respecto a estos avances, existen varios recursos que se han introducido en el aula de educación física durante los últimos años, como entre otros, la gamificación (Ferriz-Valero et al., 2020) o plataformas que permiten la impartición de clases de manera virtual a distancia, o incluso híbrida, ganando una gran relevancia durante el período Covid-19 (Mahmood, 2020).

Pero si existe una tecnología que ha ganado enteros entre los cuerpos docentes, son los videojuegos. Esnaola (2004) realizó una clasificación, separando las líneas de investigación de los videojuegos educativos en tres tipos, las que estudiaron los efectos sobre la conducta, transmisión de valores, y finalmente, sobre su potencialidad educativa y terapéutica.

Dentro de los videojuegos, podemos hablar de un tipo de videojuegos llamados *exergames* o videojuegos activos, que surgieron en los años 80 de la mano de la consola Atari 2600, evolucionando a modelos más modernos como la Nintendo Switch. *Exergame* es un término acuñado para la combinación de ejercicio y juego digital, que implica al jugador en el esfuerzo para desarrollar habilidades motoras durante el juego, centrándose en grandes grupos musculares en lugar de destreza manual o habilidades motoras finas (Höysniemi, 2006). Han sido definidos también por diferentes académicos como videojuegos activos (Biddiss & Irwin, 2010) o aplicaciones fitness del día a día (Campbell et al., 2008).

La aplicación de estos *exergames* en el aula, se ha relacionado con mejoras de la conducta de los estudiantes en el aula (Lwin & Malik, 2012), con beneficios cognitivos (Stanmore et al., 2017), y mejoras en cuanto a las competencias motrices (Reynolds et al., 2014). Sin embargo, aunque parece que este tipo de intervención puede traer numerosos beneficios, no queda claro en qué medida

debería hacerse en comparación a las metodologías más tradicionales. Autores como Medeiros et al. (2017) indican que aunque estas prácticas pueden tener repercusiones muy positivas en cuanto a la motivación y la práctica del ejercicio, sobre todo en los estudiantes adolescentes, no deberían sustituir la práctica de actividad física convencional.

Pero ¿en qué medida admite el currículo de educación física, ya sea en primaria o en secundaria, este tipo de intervenciones? Si examinamos los diseños curriculares de educación física de primaria y secundaria, por ejemplo en Aragón, accesible a través de la propia página del gobierno de Aragón, observamos que, aunque se hace mención a competencias en las que podríamos hacer uso de estos videojuegos activos, como la adopción de un estilo de vida activo y saludable, el compartir espacios de práctica físico-deportiva con independencia de nuestras diferencias o el adaptar la motricidad a diferentes situaciones de aprendizaje, en ningún caso se hace mención al tipo de intervenciones que nos ocupa en este caso. Sin embargo, sí que se menciona otros métodos, los cuales son más cercanos a lo que se entiende como intervenciones de educación física más tradicional, como los deportes individuales y colectivos, las danzas y otras actividades de expresión corporal o los juegos en el medio natural.

¿No se habla de los videojuegos activos en el currículo de educación física porque se sobreentiende que es un tipo de intervención que se puede utilizar? ¿O acaso es preferible que sigamos haciendo lo mismo de siempre, por comodidad, ahorro de dinero y medios, y pocas ganas de cambiar?

Sin embargo, no hemos de centrarnos únicamente en la evolución en sí misma, sino también en las consecuencias, tanto positivas como negativas que entraña el hecho de cambiar y adaptar el sistema educativo a las nuevas tecnologías.

Los centros educativos, como la propia universidad (aunque esto es algo que también se aplica a colegios, institutos y más instituciones) se encuentran en una situación paradójica, ya que, por una parte, están cercanos y son una parte de esta revolución de la información, mientras que por otra, son lentos en adoptar nuevas vías de tratar con la información y con la tecnología para con los estudiantes.

Recientemente, los educadores físicos se han enfrentado a un reto cada vez mayor: responder a las necesidades e intereses de los niños mediante la integración de la tecnología en la educación física (Jenny et al., 2020).

Son muchos los estudiantes que adquieren hábitos sedentarios, lo que repercuten gravemente en su salud, resultando en muchos casos en obesidad infantil, siendo uno de los mayores problemas de dicha población (Li et al., 2021).

Por ejemplo, se estima que sólo en Estados Unidos, la tasa de obesidad en niños de 6 a 11 años se ha triplicado desde 1980 y se ha cuadruplicado entre los adolescentes (Must et al., 2017)

Durante los primeros años de vida de los niños, la creación o no de estos hábitos de vida sedentarios harán más probable que se conviertan en tendencia en sus años de madurez. Entonces, si desde el área de la educación física, somos capaces de utilizar estos videojuegos, para que algo del tiempo que pasan estos niños delante de una pantalla sea un tiempo útil y saludable, podremos ayudar a

reducir estos hábitos sedentarios usando como vehículo eso que tanto les gusta (Valeriani et al., 2021).

No solo eso, sino que además de ser capaces de aumentar la actividad física de los niños, podemos atacar tanto el frente de la actividad física, como el aprendizaje cognitivo. (Fernandes et al., 2016)

Aunque existe una creciente cantidad de investigaciones sobre la inclusión de tecnología en el ámbito educativo, la mayoría se ha centrado en áreas como las matemáticas o las humanidades. Sin embargo, la educación física ha recibido menos atención en este aspecto, a pesar de su importancia en el desarrollo integral de los estudiantes.

La falta de una síntesis comprensiva de la evidencia actual sobre los efectos de la tecnología en la educación física representa una brecha significativa en la literatura. Esta revisión sistemática busca llenar este vacío al reunir, analizar y sintetizar estudios existentes, proporcionando una visión clara y actualizada sobre el tema.

Tanto docentes, como formadores de docentes, diseñadores del currículo escolar, investigadores e incluso los administradores educativos pueden beneficiarse y beneficiar a los estudiantes al descubrir el impacto positivo que la tecnología puede tener en sus clases.

Objetivos

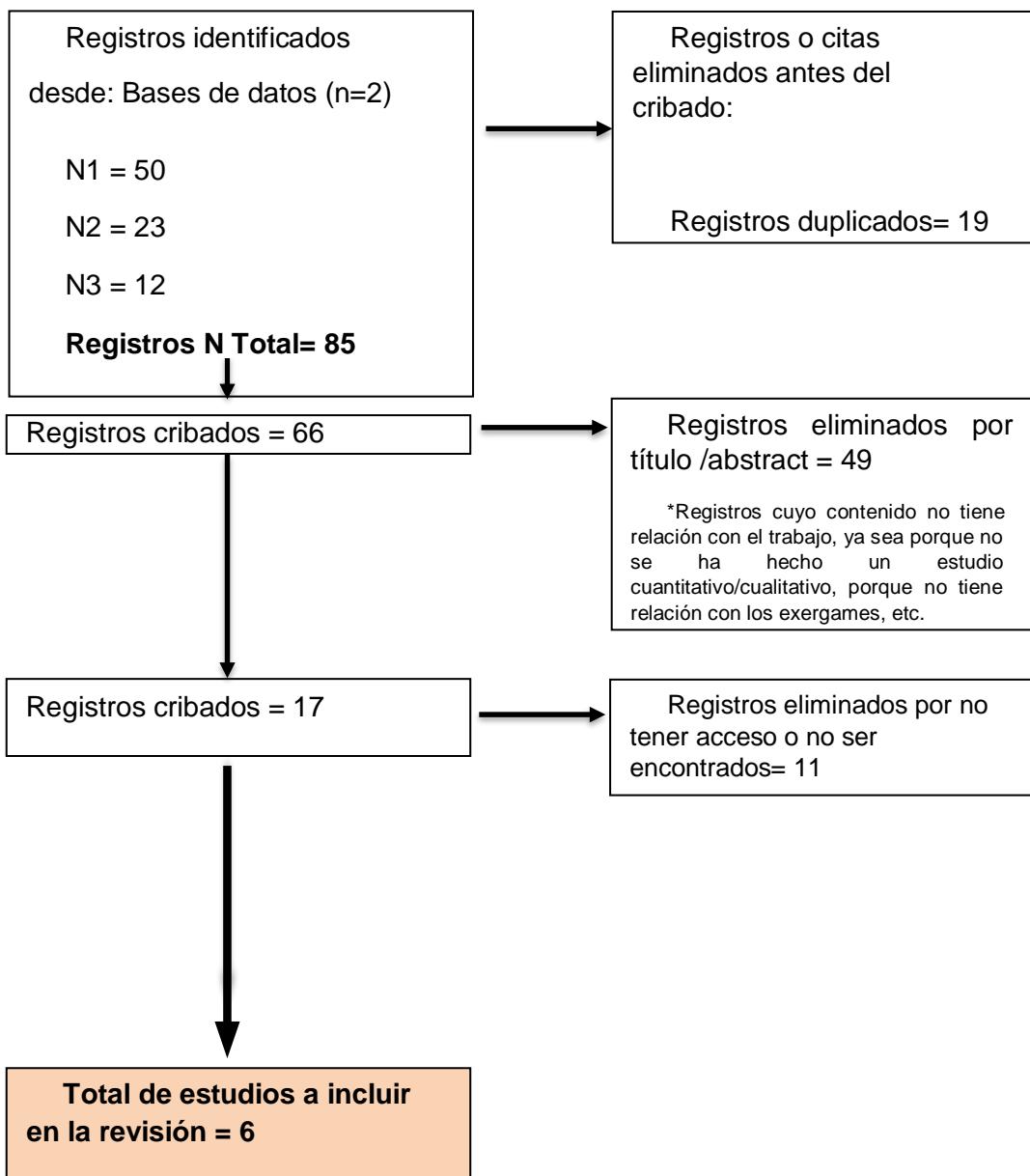
- Identificar y sintetizar la evidencia existente: Analizar, comparar y resumir las conclusiones de estudios previos sobre la implementación de los *exergames* en el aula de educación física.
- Identificar las herramientas más utilizadas: Discernir que tipos de dispositivos y procesos son los más comunes en el aula de educación física.
- Evaluar los potenciales beneficios de los exergames en el aula de educación física.
- Determinar las limitaciones y desafíos a superar a la hora de implementar intervenciones que hagan uso de los exergames en educación física.

Metodología

Como bases de datos utilizadas, se utilizaron WoS, PubMed y Researchgate, por su prestigio científico, la gran cantidad de documentos disponibles, su gran accesibilidad y sobrepasar las posibles limitaciones que supondría el usar una única base de datos.

El proceso de selección consiste en cuatro fases, según la declaración PRISMA (Urrutia & Bonfill, 2010).

Diagrama de Flujo



Para esta revisión se parte de una muestra de 85 registros, extraídos de las tres bases de datos Pubmed, Web of Science y Researchgate. De estos 85 registros, son excluidos 19 que aparecen duplicados, detectados gracias al programa Mendeley Reference Manager.

De los 66 registros que quedan, se aplica una primera criba, haciendo una primera revisión del título, resumen y palabras clave, seleccionando únicamente los que están relacionados con el tema de la presente revisión.

En varios de los casos, realizo una lectura del cuerpo del artículo además del resumen, para poder determinar si están relacionados con el tema que nos ocupa o no. Tras este proceso de eliminación, quedan 17 registros.

Debido a que se trata de una búsqueda de artículos publicados durante los últimos dos años, se encuentran muchos artículos que o bien todavía están en proceso de publicarse o no disponen de un acceso total gratis todavía, por lo que se selecciona una muestra de 6 artículos.

5 de estos artículos son estudios de campo, que utilizan los *exergames* para intentar discernir su posible utilidad y eficacia para con los alumnos de educación física. El sexto artículo, se trata de un estudio que haciendo uso de una encuesta a más de 400 docentes, pretende analizar la postura de estos docentes con respecto a los videojuegos activos, así como entender cuáles creen ellos que son las barreras y los limitantes que provocan que este tipo de intervenciones no se estén dando tanto como debería.

La selección de los documentos a analizar se realiza en base a estos criterios de inclusión y exclusión representados en la tabla I, y las variables y categorías del contenido analizado se muestran en la tabla II.

Tabla I.

Variables y criterios

Variables	Criterios
Bases de datos	WoS, PubMed y Researchgate
Palabras clave	Exergame OR exergaming OR active videogame AND education OR school OR physical education
Año de publicación	2023 o 2024
Tipología de documento	No se ha usado criterio de exclusión
País	No se ha usado criterio de exclusión
Idiomas	Palabras clave en inglés y español
Referencias	Se analizan los artículos con más de 30 citas

Fuente: Elaboración propia

Tabla II

Variables y categorías del contenido

Dimensión	Variable	Categoría
	Objetivo	Educativo
Contexto de estudio	Lugar	Escolar Escolar y en casa
		Todo tipo
Características de la muestra	Tipo de participantes	Algún trastorno de salud o discapacidad Otras características específicas
	Etapa educativa	Primaria Secundaria
		Danza
	Tipo de actividad	Juegos deportivos
	física	Condición física y salud Otros
Características de la intervención		Hasta 5 sesiones
	Sesiones de intervención	De 6 a 10 sesiones Más de 10 sesiones Variable Indeterminado
		Beneficio psicoemocional Beneficio social
Efecto de la intervención	Mejoras	Aumento de práctica de educación física Mejora de aprendizaje motor
		No se producen mejoras
		No se indican

Fuente: Elaboración propia

Tabla III

Artículos a analizar

Autores (Año)	Finalidad del estudio	País	Nivel de estudios	Muestra	Diseño de estudio	Conclusiones
Bae, 2023	Comprobar la eficacia de un programa de educación física basado en la realidad virtual	Corea del Sur	Primaria	90 estudiantes (42 chicos y 48 chicas) de entre 10 y 11 años	Todos los estudiantes se sometieron a pruebas físicas antes y después del estudio. Los alumnos asignados al grupo experimental participaron en el programa de educación física basado en realidad virtual tres veces por semana durante un total de 8 semanas, y el grupo control no	La educación física basada en la realidad virtual puede ayudar a mejorar los indicadores de forma física entre los alumnos de primaria, especialmente entre aquellos que han experimentado un deterioro de su forma física durante la pandemia de COVID-19
Kolovelonis et al., 2023	Investigar la viabilidad y la eficacia del uso de exergaming como medio para el desarrollo de la función ejecutiva en niños, en situaciones realistas en el aula, en las que los recursos tecnológicos disponibles pueden ser más limitados que en los entornos de laboratorio.	Grecia	Primaria	74 estudiantes (36 chicos y 38 chicas) de entre 9 y 11 años	Se llevaron a cabo dos estudios que incluían un experimento agudo cada uno para examinar los efectos de los juegos exergaming en las funciones ejecutivas de los estudiantes y para explorar el interés situacional de los estudiantes con respecto a estos juegos.	Los exergames pueden tener efectos positivos en la ejecución de las funciones de los alumnos de educación física, además de despertar el interés situacional de los alumnos
Krause y Jenny, 2023	Comprender en qué medida los docentes de educación física entienden y aplican las nuevas tecnologías en sus clases	Estados Unidos	Primaria y Secundaria	402 docentes (35% hombres y 65% mujeres)	Se realizó una encuesta online de 43 ítems, haciendo hincapié en la autoeficacia de los docentes, su conocimiento y experiencia con los exergames y su actitud con respecto a su uso en el aula	Los profesores de educación física de EE.UU. tienen actitudes positivas y creencias de autoeficacia hacia la integración de exergaming en la educación física. Muchos tienen acceso y experiencia, a pesar de los muchos obstáculos. A pesar del potencial del uso del exergaming en educación física, se necesita una formación práctica más formalizada

Rögl et al., 2024	Examinar el impacto de una intervención de exergaming en el autoconcepto físico, tanto en el ecosistema escolar como fuera de él	Alemania	Primaria	58 estudiantes (31 chicos y 27 chicas) de entre 10 y 11 años	Se separan los estudiantes en un grupo intervención y un grupo control, realizando el grupo intervención dos sesiones de exergaming semanales de unos 15-20 minutos	El exergaming en la escuela parece ser prometedor para mejorar el autoconcepto físico de los estudiantes e influir positivamente en su bienestar.
Morris et al., 2023	Evaluar la viabilidad y la posible eficacia de un exergame basado en la danza para mejorar las habilidades sociocomunicativas de los niños con autismo	Reino Unido	Primaria	31 estudiantes (21 chicos y 10 chicas) de entre 10 y 11 años	Se realiza una intervención de cinco sesiones semanales jugando al exergame Just Dance, durante seis semanas.	Just Dance puede influir positivamente en las habilidades de comunicación social de los niños autistas a través del trabajo de los reflejos, los estímulos rítmicos y la sincronía motora, aunque se necesitan más estudios para determinar su verdadera eficacia
Blas et al. (2024)	Evaluar las capacidades funcionales de un sistema de exergaming para su uso y aplicación en educación y comprobar si este permite el desarrollo de competencias, aumentando la motivación de los alumnos.		Primaria	21 estudiantes	Se realiza una intervención de 6 sesiones de 1 hora.	Aunque se observa que el sistema aporta numerosos beneficios para la promoción de la actividad física y el aprendizaje interactivo también es crucial solventar retos y problemas asociados a su aplicación en el entorno escolar, como se observa al realizar el caso práctico

Fuente: Elaboración propia

Análisis de contenido

Primeramente, se realiza un análisis del contenido recogido en los artículos, en torno a las dimensiones: contexto de estudio, las características de la muestra y de la intervención y los efectos de la intervención.

Contexto de estudio

En cuanto al contexto de estudio, en todos los estudios se trata un objetivo educativo, como por ejemplo el caso de Bae (2023), en el que se busca analizar la efectividad de un programa de educación física basado en realidad virtual y videojuegos activos, aunque en un caso concreto como es el estudio de Röglin et al. (2024), mientras el objetivo es similar, siendo este el análisis del impacto de una intervención de sesiones de exergaming en cuanto al autoconcepto físico de los estudiantes, se busca analizar el efecto en el aula y también en el ecosistema ajeno a esta.

Sin embargo, no todos los estudios analizados son estudios de campo, aunque sí la mayoría (83,3%). Uno de los estudios analizados, el estudio de Kraus y Jenny (2023), se trata de una encuesta realizada a profesores que forman parte del cuerpo docente de algún colegio o instituto de Estados Unidos. Por ello, podemos concluir que la mayoría de estos estudios se llevan a cabo en el entorno escolar, aunque en casos como en los estudios de Röglin et al. (2024) y Morris et al. (2023) la intervención tiene en cuenta tanto el entorno escolar como el hogar del estudiante.

Por una parte, se analiza la interacción entre las variables “objetivo educativo” y “mejoras producidas”, “tipo de actividad”, observándose que en sólo un 33% de

los estudios, como en el estudio de Bae (2023), se le da como objetivo educativo un enfoque principal al análisis de la condición física, mientras que en otro 33% de estos estudios, se da un enfoque más centrado en objetivos que buscan una mejoría cognitiva.

Uno de estos estudios, el de Röglin et al. (2024), no solo se centra en esa mejoría cognitiva, sino también en el análisis de otras dimensiones como la del autoconcepto de los estudiantes con respecto a este tipo de actividades, como también hace el estudio de Krause y Jenny, (2023), aunque centrándose éste en el cuerpo docente, hablando de las actitudes y pensamientos que provocan este tipo de intervenciones en el mismo. También se centran en las actitudes los últimos dos estudios analizados en esta revisión, aunque el estudio de Morris et al, (2023) también se tratan temas como la regulación emocional y la mejora en las habilidades sociales o de comunicación.

En cuanto al tipo de actividad física realizada se observa que, obviando el estudio de Krause y Jenny (2023), al tratarse de una encuesta, todos los demás estudios utilizan un dispositivo de juego activo que funciona gracias a la captura de movimiento. En tres de estos casos, se realizan juegos deportivos (ej: Bae, 2023), en dos de ellos se realizan juegos de condición física y salud, como en el caso de Röglin et al. (2024), en un estudio (Blas et al, 2024) se hace uso de juegos puramente educativos y en dos casos, que son Kolovelonis et al, 2023 y Morris et al, 2023, se realizan juegos de danza haciendo uso del juego llamado *Just Dance*.

Características de la muestra

En cuanto a las características de la muestra, en cuatro de los cinco estudios de campo analizados (80%) no existe ningún criterio de exclusión establecido para la elección de los estudiantes, más allá de que la elección sea de un rango de edad o curso determinado, o que se necesite el pertinente permiso parental para su inclusión. En uno de los estudios, sin embargo, (Morris et al, 2023), sí que se establece que los estudiantes de uno de los grupos de la intervención sean diagnosticados con trastorno del espectro autista (ASD) y además, deben de haber realizado previamente las medidas previas a la intervención.

Con respecto a la etapa educativa tratada en cada estudio, en todos ellos nos encontramos en el rango de edad que corresponde a educación primaria, aunque en el caso de la encuesta realizada por Krause y Jenny (2023), también se trata con docentes de secundaria.

Características de la intervención

Sobre las características de la intervención, encontramos un estudio cuyas sesiones duraron entre unos 20 y 30 minutos, como es el caso del estudio de Morris et al, 2023, otro caso en el que duran unos 40 minutos, y en la mayoría de los estudios, siendo tres, las sesiones tienen una duración de aproximadamente una hora, como es el caso del estudio de Blas et al. 2024.

La mayoría de las intervenciones tiene una duración de 24 semanas, o bien repartidas entre aproximadamente 2 meses (Bae, 2023) o 3 meses (Röglín et al, 2024), siendo un solo estudio el que se queda en menos de 10 sesiones, con 6 (Blas et al., 2024).

Aunque la mayoría de las intervenciones se han realizado exclusivamente en el entorno escolar, la intervención de Morris et al, 2023 se ha realizado tanto en el entorno escolar como en varios hogares. Además, mientras que esta intervención, junto a la de Blas et al, 2024 realiza el mismo procedimiento a todos los estudiantes, los demás estudios dividen a los estudiantes en un grupo de control y otro grupo de intervención, para poder así posteriormente comparar los resultados y sacar conclusiones.

Efectos de la intervención

En el análisis de los efectos de las intervenciones se revela que en todas existe algún tipo de mejora. Así pues, se han reportado mejoras de condición física en un 60%, como en el de Röglín et al. (2024), en el cual encontramos diferencias significativas en cuanto a la coordinación, fuerza y velocidad. También se reportan beneficios emocionales o psicológicos en un 80% de estos estudios, como en el de Kolovelonis et al. (2023), en el cual existe un incremento en el interés y la motivación de los estudiantes. En menor medida encontramos beneficios en las relaciones sociales (20%) en el estudio de Morris et al. 2023, en el que se encuentra un gran beneficio en cuanto a las habilidades sociales y el comportamiento de niños con autismo.

En la mayoría de los estudios (60%) se reporta un crecimiento en el interés de los estudiantes o, al menos, un mantenimiento de este con respecto a otras intervenciones. Sin embargo, esto no tiene por qué significar que el interés y motivación de los estudiantes en los demás estudios fuese baja, de hecho, es probable que fuese todo lo contrario, ya que en ningún estudio se reporta que el interés de los estudiantes disminuyese durante el transcurso de la intervención

o que este fuese menor comparado a otro tipo de intervenciones más tradicionales. Si bien es cierto que estos estudios han sido llevados a cabo en horario escolar y por tanto, aunque la adherencia a los programas haya resultado excelente, no es posible saber si la adherencia hubiese sido la misma habiéndose tratado de intervenciones de carácter extracurricular u opcional. Aunque podemos mirarlo desde la otra cara de la moneda. El hecho de que el interés de los estudiantes no disminuyese con respecto a unas intervenciones que se encontraban “obligados” a hacer, da muy buenas sensaciones.

Existe un caso, el estudio de Bae, 2023, en el cual existen valores cuya variación cambia según el género del estudiante (la potencia en el caso de los chicos y la flexibilidad en el caso de las chicas). No obstante, en el resto de los casos y estudios, o bien no se observan cambios reseñables en los resultados según el género del estudiante, o bien no se ha distinción de género a la hora de recoger y analizar dichos resultados.

Discusión

Aspectos positivos

Aunque es cierto que los estudios de campo analizados son diferentes entre sí, se puede extraer información muy relevante y útil para entender el valor que pueden llegar a tener los *exergames* en el aula de educación física.

Se observa que este tipo de intervenciones puede llegar a tener un impacto muy positivo en los estudiantes, tanto a nivel físico y cognitivo, como a nivel emocional, social y psicológico.

En cuanto a los beneficios a nivel físico y cognitivo, se observa que los videojuegos activos pueden reportar grandes beneficios en capacidades físicas tan importantes como la resistencia cardiorrespiratoria, el índice de masa corporal, la coordinación, la fuerza y la velocidad, entre otras. Sin embargo, no en todos los estudios fueron los cambios igual de significativos, como ocurre en el caso del estudio de Bae (2023) en el que piensa que puede ser debido a limitaciones en el rango de movimiento, por culpa del espacio usado, como se observa en otros estudios similares (Brütsch et al., 2010).

Los *exergames* no sirven únicamente para mejorar las capacidades físicas, sino que también pueden ser muy útiles para incrementar la precisión y el buen hacer de las ejecuciones motrices de los estudiantes en las clases de educación física.

Otras revisiones (Pesce et al., 2021)(Vazou et al., 2016) ya han sugerido que estas ejecuciones motrices se desarrollan gratamente cuando se involucra a los estudiantes en este tipo de actividades de un gran carácter cognitivo como es el caso de los *exergames* (especialmente los de danza), ya que además de la obvia

activación de todo el organismo, se requiere del aprendizaje e imitación de todo tipo de secuencias de movimientos (Flynn & Richert, 2018) (Anderson-Hanley et al., 2011) (Benzing et al., 2016).

Con respecto a estos cambios, algunos parecen verse afectados por el género del estudiante, como en el caso del estudio de Bae (2023), que observa cómo, mientras los cambios en el IMC o la resistencia cardiorrespiratoria no varían según género, los chicos obtenían el cambio más significante en la potencia y las chicas en la flexibilidad. Esto concuerda con otros estudios que reportan relativamente mejor potencia explosiva en las extremidades superiores e inferiores de los chicos, así como mejor flexibilidad y equilibrio entre las chicas (Marta et al., 2012).

Pasando a hablar de los beneficios que pueden reportar los *exergames* a nivel emocional, en la mayoría de los estudios de campo analizados se reportan mejoras significativas en cuanto al interés mostrado por los alumnos con respecto a las clases de educación física. Tal fue el interés de los alumnos que Blas et al. (2024) explica en su estudio que los alumnos aprendían sin darse cuenta de que estaban haciendo ejercicio.

Junto a este incremento en el interés de los alumnos, se puede dar también un incremento en su motivación y autoconcepto, aunque parece depender mucho más del tipo de estudio realizado. Por ejemplo, con respecto al estudio de Morris et al. (2023), aunque es cierto que la motivación y la mejora en el comportamiento y habilidades sociales de los alumnos con autismo es notable, no queda claro en qué medida los resultados son dependientes del contexto.

Como última nota positiva sobre los *exergames* a destacar gracias a estos estudios, encontramos que estos pueden ser una vía muy útil para poder proporcionar *feedback* positivo a los alumnos, debido a que normalmente, en este tipo de juegos activos, los participantes son capaces de seguir su proceso gracias a que se muestran puntuaciones, logros, objetivos haciendo de elementos visuales, sonoros o incluso menos ortodoxos como la vibración de los dispositivos utilizados. Así, estos juegos, si están bien diseñados pueden ayudar para que los alumnos reciban feedback positivo tras un logro conseguido, pudiendo dirigirse en particular a esos grupos de alumnos que no se encuentran particularmente motivados para participar en las intervenciones tradicionales de actividad física o en clases de educación física (Finco et al., 2015).

Limitaciones de los estudios de campo

Si bien es cierto que estos estudios de campo han resultado muy útiles para poder discernir la utilidad de los videojuegos activos en el aula de educación física, cada uno de esos estudios cuenta con sus propias limitaciones y además, muchas son compartidas por más de un estudio.

Por ejemplo, muchas de las limitaciones presentes tienen relación con la muestra utilizada en cada estudio. En el caso de los estudios de Morris et al. (2023), Röglín et al. (2024), por ejemplo, se explica que la muestra debería ser más grande para obtener resultados más fiables. En otros casos, como el estudio de Blas et al. (2024), también se indica que se deberían de realizar estudios subsiguientes con otras muestras, no tanto por el tamaño sino por la utilidad y

necesidad de llevar este tipo de estudios a otros contextos, como estudiantes con algún tipo de discapacidad.

Otro aspecto que los autores tildan de limitante es que los resultados pueden ser más dependientes del contexto de lo que ellos pensaban en un primer momento. Por ejemplo, Kolovelonis et al. (2023) indican que, aunque es cierto que la intervención atrae el interés de los alumnos de manera significativa, no se puede hablar de algo totalmente concluyente, debido a que piensan que habría que hacer futuras investigaciones que deberían examinar los efectos de los *exergames* en el interés situacional de los estudiantes y comparar estos efectos con los efectos respectivos de otras tareas de actividad física, contribuyendo así a esclarecer el debate sobre los efectos de estos juegos en los intereses de los estudiantes (Joronen et al., 2016). Además, explican que no estaría de más el conocer durante cuánto tiempo es posible hacer que este interés aumente o que al menos, no disminuya, lo que lleva a otro de los aspectos limitantes de estos estudios: su duración.

Haciendo hincapié ahora en el estudio de Krause y Jenny (2023), podemos observar las barreras y limitaciones que muchos docentes observan con respecto a los estudios de campo que se han analizado.

Estos autores indican varias problemáticas con respecto al uso de los videojuegos activos en el aula de educación física que deben ser abordadas.

El 75% de los docentes encuestados afirman haber tenido acceso a *exergames* en algún momento de su carrera docente, sin embargo, aproximadamente un tercio de estos no han recibido ningún tipo de formación al respecto, por lo que se sienten no lo suficientemente capacitados para implementar este tipo de

intervenciones en sus clases. Esto ocurre en más estudios como en el de Conde-Cortabitarte et al. (2020).

Aunque la mayor barrera de todas es, sin duda, la falta de equipamiento. Y es que un 95% de los docentes encuestados comentan que existe una falta de presupuesto, mientras que más de tres cuartas partes de los encuestados afirman que no hay equipamiento suficiente para su correcto uso, lo cual parece directamente relacionado.

Esto corrobora lo que muchos otros estudios comentan, que citan el dinero como una de las mayores barreras en cuanto al uso de los videojuegos activos (Dixon et al., 2010). Solo teniendo en cuenta la consola, podemos estar hablando de unos 350-500€, sin contar lo que cuestan los propios juegos (unos 60€), los mandos (unos 70€ cada uno) y la televisión o monitor donde se vaya a proyectar, y esto hablando de videojuegos “convencionales”, ni que decir tiene que el coste de poder construir y utilizar habitaciones como la del estudio de Blas et al. (2024) sería mucho mayor.

Aunque los docentes encuestados en esta ocasión se encuentran con una actitud generalmente positiva con respecto a la inclusión de los *exergames* en sus clases, esta información choca con la obtenida de otros estudios similares (Hill y Valdez-García, 2020) (Wyant et al., 2015), por lo que no estaría de más el realizar más encuestas de este tipo a cuerpos docentes que se encuentren en contextos diferenciados, para poder comprender si existe algún tipo de tendencia en cuanto a tener un pensamiento u otro.

Este estudio a modo de encuesta, aunque habla de las barreras y limitaciones de los videojuegos activos en el aula de educación física, también cuenta con

sus propias limitaciones. Por ejemplo, es posible que los encuestados que optaron por llenar la encuesta, ya contasen con un interés previo con respecto al *exergaming*, por lo que sus respuestas podrían estar sesgadas. Por otro lado, como se ha mencionado también con respecto a los estudios de campo analizados, no se pueden generalizar los resultados a profesores de educación física de otros contextos, como otros países.

Limitaciones de la revisión

Se han encontrado limitaciones durante la realización de esta revisión, especialmente a la hora de realizar la búsqueda bibliográfica.

Con relación a esta búsqueda, ciertos criterios de inclusión y exclusión provocaron que la búsqueda quedase verdaderamente escueta. Al buscar estudios tan recientes (únicamente 2023 y 2024), la cantidad de estudios relacionados con el tema que nos ocupa son realmente pocos, pero al estar hablando de tecnología, que es un campo de la ciencia que avanza a pasos agigantados en muy poco tiempo, se impuso este criterio de exclusión temporal.

Además, el uso de ciertas bases de datos, como las que se usan en la presente revisión (Pubmed, WoS, Researchgate) puede haber provocado el no incluir otros estudios que se hubieran encontrado mediante la búsqueda en otras bases de datos.

De igual manera, al realizar las búsquedas haciendo uso de determinados términos y palabras clave presentes en los títulos y resúmenes de los artículos, también es posible el haber ignorado otros artículos cuyos resúmenes y títulos no contengan las palabras clave buscadas, pero que hubiesen sido de mucha utilidad.

Por último, se limitan los artículos buscados al idioma inglés y español, lo que provoca que se ignoren artículos en otros idiomas que podrían haber resultado muy interesantes, como en alemán. Aunque es cierto, sin embargo, que las peculiaridades específicas de cada país en los sistemas educativos, y especialmente en la percepción de la educación física, podrían limitar la transferibilidad de los resultados de los resultados de cada estudio.

Conclusiones

- El uso de las tecnologías y en concreto, de los videojuegos activos o *exergames* en el aula de educación física puede ser muy beneficioso para los estudiantes y mejorar su rendimiento y sus capacidades físicas, así como también su motivación e interés por la asignatura y otros aspectos como sus habilidades sociales y su comportamiento.
- Consta la existencia de barreras en cuanto a la preparación de los docentes con respecto al uso de dicho tipo de tecnología, por lo que se necesita una mejor preparación y formación.
- Deben abordarse más estudios en diferentes áreas y contextos, para poder entender mejor cómo afectan realmente los *exergames* a los diferentes grupos de alumnos y docentes.
- Los *exergames* más usados son los relacionados con la danza, o que tienen que ver con movimientos rítmicos y secuencias de movimientos, aunque también se usan otros que hacen uso de movimientos más cercanos al deporte tradicional.
- Los *exergames* pueden ayudar a que los estudiantes reciban feedback positivo por logros conseguidos, pero para ello deben estar bien diseñados y además, ser usados correctamente por el cuerpo docente.
- Los *exergames* pueden ser usados como un vehículo para que los estudiantes realicen actividad física junto a sus compañeros, profesores e incluso familia, pero hemos de tener en cuenta el caso concreto de cada alumno y cada clase y su contexto, para a raíz de ello, hacer un uso correcto de este tipo de intervenciones.

- Se necesitan más estudios que utilicen muestras más grandes para conocer en mayor profundidad el efecto de este tipo de intervenciones.
- Los estudios analizados están realizados en un contexto cerrado y concreto, no estaría de más que existiesen próximos estudios que analicen un mismo programa de intervención en diferentes contextos, ya sean diferentes edades, centros, ciudades o incluso países.

A raíz de estas conclusiones, se pueden concretar una serie de características que deberían tener las intervenciones que quieran hacer uso de los *exergames* en el aula de educación física:

- **Objetivos claros y alineados:** Los videojuegos activos deben servir para perseguir unos objetivos que estén en línea con los objetivos propios curriculares de la educación física, teniendo en cuenta tanto objetivos de desarrollo de capacidades físicas, como de las habilidades socioemocionales.
- **Adaptación al contexto:** La intervención debe estar adaptada a la edad, habilidades, necesidades e intereses de los estudiantes. Los estudios analizados en esta revisión sugieren que este tipo de intervenciones pueden ser dependientes del entorno, habría que realizar estudios en una mayor diversidad de entornos.
- **Inclusión de los estudiantes:** Como se ha explicado, los videojuegos activos pueden ser un gran vehículo que anime a los estudiantes menos participativos en clase a realizar actividad física. Han de pensarse actividades que sean apetecibles y realizables por todos por igual.
- **Formación docente:** Los docentes deben recibir una formación sólida, especialmente con respecto a la integración efectiva de los videojuegos

activos en el aula y el como interpretar el feedback que ofrecen este tipo de juegos.

- Diseño efectivo de los *exergames*: Los *exergames* utilizados deben estar bien diseñados, ofreciendo feedback a los estudiantes por sus logros conseguidos, incentivando que mejoren y manteniendo su interés y motivación. Además, deben tener niveles de dificultad ajustables, para que los estudiantes no se frustren con la actividad.
- Equilibrio entre lo moderno y lo tradicional: Los *exergames* no deben reemplazar por completo las actividades físicas tradicionales, sino que deben utilizarse como una herramienta complementaria que aporte variedad y novedad. Esto permitirá mantener un equilibrio entre la interacción con la tecnología y el ejercicio físico más tradicional al aire libre o en el gimnasio o pabellón.
- Integración e involucración de la familia o personas cercanas: Integrar actividades que involucren no solo a los estudiantes, sino también a sus familias o a la comunidad escolar, fomentando la actividad física fuera del aula y promoviendo un estilo de vida saludable de manera más general.
- Adecuación de los recursos tecnológicos a utilizar: Asegurarse de que el centro educativo cuenta con los recursos materiales, de espacio y de tiempo necesarios para un mantenimiento e implementación correctos de la intervención.

Conclusions

- The use of technologies and specifically, of active video games or exergames in the physical education classroom can be very beneficial for students and improve their performance and physical abilities, as well as their motivation and interest in the subject and other aspects such as their social skills and behavior.
- The existence of barriers in terms of teacher preparation regarding the use of this type of technology has been noted, and better preparation and training is needed.
- More studies in different areas and contexts should be addressed in order to better understand how exergames really affect different groups of students and teachers.
- The most commonly used exergames are those related to dance, or those that have to do with rhythmic movements and movement sequences, although other games that make use of movements more similar to traditional sports are also used.
- Exergames can help students receive positive feedback for their achievements, but they must be well designed and used correctly by the teachers.
- Exergames can be used as a vehicle for students to engage in physical activity with their peers, teachers and even family, but we must take into account the specific case of each student and each class and its context, in order to make the correct use of this type of intervention.
- More studies using larger samples are needed to learn more about the effect of this type of intervention.

- The studies analyzed were carried out in a closed and specific context; it would be useful to have future studies that analyze the same intervention program in different contexts, whether it be different ages, centers, cities or even countries.

As a result of these conclusions, it is possible to specify a series of characteristics that the interventions that want to make use of exergames in the physical education classroom should have:

- Clear and aligned objectives: Active video games should serve to pursue objectives that are in line with the curricular objectives of physical education, taking into account both the development of physical abilities and socioemotional skills.
- Adaptation to the context: The intervention should be tailored to the age, abilities, needs, and interests of the students. The studies analyzed in this review suggest that this type of intervention may be dependent on the setting; studies should be conducted in a wider range of settings.
- Student inclusion: As explained, active video games can be a great vehicle to encourage students who are less participative in class to engage in physical activity. Activities should be designed to be appealing and doable by all students equally.
- Teacher training: Teachers should receive solid training, especially regarding the effective integration of active video games in the classroom and how to interpret the feedback provided by these types of games.
- Effective design of exergames: The exergames used should be well designed, offering feedback to students for their achievements, encouraging them to improve and maintaining their interest and

motivation. In addition, they should have adjustable difficulty levels, so that students do not become frustrated with the activity.

- Balance between modern and traditional: Exergames should not completely replace traditional physical activities, but instead be used as a complementary tool that provides variety and novelty. This will provide a maintained balance between the interaction with technology and more traditional physical exercise outdoors or in the gym or pavilion.
- Integration and involvement of the family or people close to the student: Integrate activities that involve not only students, but also their families or the school community, encouraging physical activity outside the classroom and promoting a healthy lifestyle more generally.
- Adequacy of the technological resources to be used: Ensure that the educational center has the material, space and time resources necessary for proper maintenance and implementation of the intervention.

Referencias bibliográficas

- Anderson-Hanley, C., Tureck, N., & Schneiderman, N. (2011). Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology Research and Behavior Management*, 129. <https://doi.org/10.2147/prbm.s24016>
- Aunger, R. (2010). Types of technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(5), 762–782. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.01.008>
- Bae, M. (2023). The Effect of a Virtual Reality-Based Physical Education Program on Physical Fitness among Elementary School Students. *Iranian Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.18502/ijph.v52i2.11890>
- Benzing, V., Heinks, T., Eggenberger, N., & Schmidt, M. (2016). Acute cognitively engaging Exergame-Based physical activity enhances executive functions in adolescents. *PLoS ONE*, 11(12), e0167501. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167501>
- Biddiss, E., & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(7). <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.104>
- Blas, H. S. S., Mendes, A. S., De La Iglesia, D. H., Silva, L. A., & González, G. V. (2024). Platform for promote physical activity through interactive educational games using the depth camera recognition system. *Entertainment Computing*, 49, 100629. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2023.100629>

Brütsch, K., Schuler, T., Koenig, A., Zimmerli, L., Mérillat, S., Lünenburger, L., Riener, R., Jäncke, L., & Meyer-Heim, A. (2010). Influence of virtual reality soccer game on walking performance in robotic assisted gait training for children. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1743-0003-7-15>

Cabero, J. C. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. *Enfoques En La Organización Y Dirección De Instituciones Educativas Formales Y No Formales: Actas De Las II Jornadas Andaluzas Sobre Organización Y Dirección De Centros Educativos*, 197–206. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7180348>.

Campbell, T., Ngo, B., & Fogarty, J. (2008). Game design principles in everyday fitness applications. *Proceedings of the 2008 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work*, 249-252. <https://doi.org/10.1145/1460563.1460603>

Conde-Cortabitarte, I., Rodríguez-Hoyos, C., Calvo-Salvador, A., Conde, I., Posibilidades, Y., Límites, D., Los, E., Desde, L., Docente, I. P., Conde-Cortabitarte, C., & Rodríguez-Hoyos, A. (2020). Educational potentialities and limits of active video games: a research based on interviews with Physical Education teachers. *Cultura Ciencia Y Deporte*, 15(43), 43–52. <https://doi.org/10.12800/ccd.v15i43.1398>

Dixon, R., Maddison, R., Mhurchu, C. N., Jull, A., Meagher-Lundberg, P., & Widdowson, D. (2010). Parents' and children's perceptions of active video games: a focus group study. *Journal of Child Health Care*, 14(2), 189–199. <https://doi.org/10.1177/1367493509359173>

Esnaola, G. (2004). *La construcción de la identidad social a través de los videojuegos: un estudio del aprendizaje en el contexto institucional de la escuela*. [Tesis Doctoral]. Universidad de Valencia.

Fernandes, L. M. A., Matos, G. C., Azevedo, D., Nunes, R. R., Paredes, H., Morgado, L., Barbosa, L. F., Martins, P., Fonseca, B., Cristóvão, P., De Carvalho, F., & Cardoso, B. (2016). Exploring educational immersive videogames: an empirical study with a 3D multimodal interaction prototype. *Behaviour and Information Technology*, 35(11), 907–918. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2016.1232754>

Ferriz-Valero, A., Østerlie, O., Martínez, S. G., & García-Jaén, M. (2020). Gamification in Physical Education: Evaluation of Impact on Motivation and Academic Performance within Higher Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4465. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124465>

Finco, M. D., Reategui, E., Zaro, M. A., Sheehan, D. D., & Katz, L. (2015). Exergaming as an alternative for students unmotivated to participate in regular physical education classes. *International Journal of Game-Based Learning*, 5(3), 1–10. <https://doi.org/10.4018/ijgbl.2015070101>

Flynn, R. M., & Richert, R. A. (2018). Cognitive, not physical, engagement in video gaming influences executive functioning. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 1–20.

<https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1419246>

Hill, G. M., & Valdez-Garcia, A. (2020). Perceptions of physical education teachers regarding the use of technology in their classrooms. *The Physical Educator*, 77(1), 29–41. <https://doi.org/10.18666/tpe-2020-v77-i1-9148>

Höysniemi, J. (2006). *Design and evaluation of physically interactive games*. [Tesis Doctoral]. Universidad de Tampere.

Ibáñez, J. M. S. (2008). Innovación educativa y uso de las TIC. En Universidad Internacional de Andalucía eBooks (pp. 15-30).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=355257>

Jenny, S. E., Krause, J. M., & Armstrong, T. (2020). *Technology for physical educators, health educators, and coaches*. Human Kinetics.

Joronen, K., Aikasalo, A., & Suvitie, A. (2016). Nonphysical effects of exergames on child and adolescent well-being: a comprehensive systematic review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 31(3), 449–461. <https://doi.org/10.1111/scs.12393>

Kolovelonis, A., Papastergiou, M., Samara, E., & Goudas, M. (2023). Acute effects of exergaming on students' executive functions and situational interest in elementary physical education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1902. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031902>

Krause, J. M., & Jenny, S. E. (2023). Physical educators' exergaming integration experiences, attitudes, and Self-Efficacy beliefs. *The Physical Educator*, 80(1). <https://doi.org/10.18666/tpe-2023-v80-i1-11057>

Li, H. L., Tsoi, M. F., Feng, Q., Cheung, C., Cheung, T., & Cheung, B. M. Y. (2021). Prevalence of Childhood Obesity in the United States 1999 - 2018: A 20-Year Analysis. *Journal of the Endocrine Society*, 5(Supplement_1), A24–A25. <https://doi.org/10.1210/jendso/bvab048.047>

Lwin, M. O., & Malik, S. (2012). The efficacy of exergames-incorporated physical education lessons in influencing drivers of physical activity: A comparison of children and pre-adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(6), 756–760. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.013>

Mahmood, S. (2020). Instructional Strategies for online teaching in COVID -19 Pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 199–203. <https://doi.org/10.1002/hbe2.218>

Marta, C. C., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Izquierdo, M., & Marques, M. C. (2012). Physical fitness differences between prepubescent boys and girls. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(7), 1756–1766. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31825bb4aa>

Medeiros, P., Capistrano, R., Zequinão, M. A., Aparecida da Silva, S., Beltrame, T. S., & Cardoso, F. L. (2017). Exergames as a tool for the acquisition and development of motor skills and abilities: A systematic review. *Revista Paulista de Pediatria*, 35(4), 464–471. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2017;35;4;00013>

Morris, P. O., Hope, E., Foulsham, T., & Mills, J. P. (2023). Exploring the use of a dance-based exergame to enhance autistic children's social communication skills in the home and school environments: a feasibility study. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1–18.
<https://doi.org/10.1080/20473869.2023.2212985>

Must, A., Eliasziw, M., Phillips, S. M., Curtin, C., Kral, T. V., Segal, M., Sherwood, N. E., Sikich, L., Stanish, H. I., & Bandini, L. G. (2017). The Effect of Age on the Prevalence of Obesity among US Youth with Autism Spectrum Disorder. *Childhood Obesity*, 13(1), 25–35.
<https://doi.org/10.1089/chi.2016.0079>

Ortí, C. B. (2011). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC).
Univ. Val., Unidad Tecnol. Educ., (951), 1-7.

Page, M., Mckenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., Mcdonald, S., . . . Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española De Cardiología (English Edition)*, 74(9), 790–799.
<https://doi.org/10.1016/j.rec.2021.07.010>

Pesce, C., Vazou, S., Benzing, V., Álvarez-Bueno, C., Anzeneder, S., Mavilidi, M. F., Leone, L., & Schmidt, M. (2021). Effects of chronic physical activity on cognition across the lifespan: a systematic meta-review of randomized controlled trials and realist synthesis of contextualized mechanisms. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 16(1), 722–760.
<https://doi.org/10.1080/1750984x.2021.1929404>

Reynolds, J. E., Thornton, A. L., Lay, B. S., Braham, R., & Rosenberg, M. (2014). Does movement proficiency impact on exergaming performance? *Human Movement Science*, 34, 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.02.007>

Röglin, L., Stoll, O., Ketelhut, S., Martin-Niedecken, A., & Ketelhut, K. (2024). A 3-month school-based exergaming intervention increases students' physical self-concept: a randomized controlled trial. *German Journal of Exercise and Sport Research*. <https://doi.org/10.1007/s12662-024-00954-6>

Stanmore, E., Stubbs, B., Vancampfort, D., De Bruin, E. D., & Firth, J. (2017). The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 78, 34–43.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.04.011>

Suárez, N. E. S., & Najar, J. C. (2014). Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals).
<https://doi.org/10.14483/2322939x.8028>

Uribe, J. C. M., Colana, G. J. C., & Sánchez, P. a. R. (2019). Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad.

LEX - REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS

POLÍTICAS, 17(23), 377. <https://doi.org/10.21503/lex.v17i23.1683>

Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Medicina Clínica, 135(11), 507–511.

<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>

Valeriani, F., Protano, C., Marotta, D., Liguori, G., Spica, V. R., Valerio, G., Vitali, M., & Gallè, F. (2021). Exergames in Childhood Obesity Treatment: A Systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4938. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094938>

Vazou, S., Pesce, C., Lakes, K., & Smiley-Oyen, A. (2016). More than one road leads to Rome: A narrative review and meta-analysis of physical activity intervention effects on cognition in youth. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 153–178.

<https://doi.org/10.1080/1612197x.2016.1223423>

Wyant, J. D., Jones, E. M., & Bulger, S. M. (2015). A mixed methods analysis of a Single-Course strategy to integrate technology into PETE. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(1), 131–151.

<https://doi.org/10.1123/jtpe.2013-0114>