

## Exergame en Educación Física: mapeando la investigación

### Exergame in physical education: mapping the research

Diana Marin-Suelves; Jose Francisco Guzmán, Jesús Ramon-Llin

Universidad de Valencia (España)

**Resumen.** Este trabajo analiza los efectos del uso de *exergames* en la escuela a través del análisis de la producción científica y del análisis de contenido. Se han empleado Scopus y WOS para la identificación de los documentos. En el estudio bibliométrico se han analizado 92 artículos, y 43 de ellos para el análisis del contenido, por estar disponibles en abierto. Los resultados destacan los estudios con objetivo educativo, en horario escolar y en la etapa de Educación Primaria. Predominaron el uso de *exergames* relacionados con la danza o juegos deportivos, con hasta cinco sesiones de entre 15 y 45 minutos. La mayoría de estudios reportó beneficios de carácter psicológico y físico, por lo que se demuestra que el uso de estos videojuegos en la escuela tiene efectos positivos sobre los participantes, que van más allá del desarrollo de las habilidades motrices básicas.

**Palabras clave:** bibliometría, videojuego, educación física, escuela, desarrollo.

**Abstract.** This article aims to analyze the effects of the use of exergame in schools. To approach the object of study, the analysis of scientific production from a scientometric perspective is combined with content analysis. Scopus and WOS, have been used to identify the documents to be analyzed. A total of 92 articles have been analyzed in the bibliometric study, and the content of 43 of them, available in open acces, was also analyzed. The results are compliant with scientometric laws. It is noteworthy that most studies were carried out with an educational objective, during school hours, and at the Primary Education stage. The use of exergames related to dance or sports predominated, with up to 5 intervention sessions between 15 and 45 minutes. Most studies reported psychological and physical benefits. The use of video games had positive effects on the participants that go beyond the development of basic motor skills.

**Keywords:** bibliometrics, video game, physical education, school, development.

### Introducción

A finales de 1950, la construcción de computadoras supuso una revolución tecnológica que dio lugar a la Era Digital. Las tecnologías digitales se han aplicado en el ámbito educativo dotando al profesorado de nuevos recursos que han permitido la introducción de nuevos modelos pedagógicos, como entre otros, el aula invertida (Tucker, 2012) o la gamificación (Ferriz-Valero et al., 2020), y también el uso de plataformas que permiten impartir clases virtuales para una docencia a distancia o híbrida, teniendo estas últimas una gran relevancia durante la docencia en periodo de la COVID-19 (Mahmood, 2021).

Los beneficios del adecuado uso de las tecnologías digitales aplicadas a la educación son varios. Por ejemplo, algunos autores han indicado cómo los *edublogs* aumentan y mejoran la participación e interacción positiva del alumnado (Santoveña, 2011), el análisis crítico de los contenidos (Duran, 2010), y la motivación del

alumnado (Amoros, 2009). Otro de los recursos de las tecnologías digitales aplicadas a la educación para mejorar la motivación y aprendizaje del alumnado, ha sido el uso de videojuegos, ya que el alumnado de primaria y secundaria está muy familiarizado con este tipo de juegos (del Moral et al., 2012).

Los videojuegos han evolucionado mucho desde el lanzamiento del primero que fue «Tennis for Two» en 1958 por la compañía Atari, hasta los videojuegos de realidad virtual que tienen un momento álgido con el lanzamiento de la PlayStation VR de Sony en 2016. Según Lopez-Gomez y Fernandez-Lanza (2015), estos últimos se caracterizan por tratar de maximizar la percepción sensorial durante el juego.

Por otra parte, Lopez (2017) realizó una descripción de las diferentes clasificaciones de los videojuegos, en la que analizó el uso de los videojuegos en el ámbito educativo. En este sentido, se explica el videojuego educativo como un entorno de «edutainment» porque según Morales-Moras (2015), este término hace referencia a *education* y *entertainment* (educación y entretenimiento), tratando los *serious games* como aquellos videojuegos que tienen un objetivo educativo.

En relación al efecto educativo de los videojuegos,

Esnaola (2004) clasificó 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 la potencialidad educativa y terapéutica de éstos. Para la evaluación de los niveles educativos de los videojuegos, del Moral y Villalustre (2012) desarrollaron un instrumento que consideraba las diferentes habilidades psicomotrices, de asimilación, retención, búsqueda y tratamiento de la información, organizativas, creativas, analíticas, para la toma de decisiones, para la resolución de problemas, metacognitivas e interpersonales. No obstante, no todos los videojuegos se muestran educativos, y Gil y Vida (2007) alertaron de los efectos negativos, como la adicción a los videojuegos por parte de los adolescentes, así como los contenidos agresivos y violentos en algunos videojuegos.

Dentro de los *serious games*, según Juca (2018) se puede hablar de un tipo de videojuegos conocidos como los *exergames* o *active games*, que surgieron en los años 80 gracias a la creación del sistema *powerpad* de la videoconsola Atari 2600 (Atari, California, USA) y han ido evolucionando tecnológicamente con el lanzamiento de videoconsolas cada vez más sofisticadas como son las actuales Wii (Nintendo Company, Kioto, Japon), Xbox (Microsoft, Redmond, USA) o Play Station (Sony Corporation, Tokio, Japon), o del *freegaming* que permite a los usuarios jugar en espacios exteriores con dispositivos móviles de realidad aumentada. Estos juegos aplican la tecnología a la actividad física, dado que son videojuegos que al requerir movimientos corporales combinan el ejercicio físico y los videojuegos (Medeiros et al., 2017).

El uso de *exergames* se ha relacionado en algunos estudios con mejoras de la competencia motriz (Hammonds et al., 2014; Reynolds et al., 2014), de las conductas del alumnado en las clases de EF (EF) (Lwin & Malik, 2012), y con un aumento de la adherencia hacia la práctica de la actividad física en adolescentes (Di Tore, 2016). También han mostrado beneficios cognitivos y como uso terapéutico (Stanmore et al, 2017). Desde una perspectiva terapéutica, estos beneficios se han relacionado con mejoras de las funciones ejecutivas, de atención y percepción espacial en personas mayores y en alumnado con Necesidades Educativas Específicas (Di Tore, 2016). Además, se muestran como un recurso contra el sedentarismo y la obesidad (Lamboglia et al., 2013). No obstante, Medeiros et al. (2017) indicaron que los *exergames* no pueden sustituir la práctica de actividad física deportiva normal, pero pueden aumentar la motivación y práctica de ejercicio de los adolescentes en

casa y en la escuela.

Estos mismos autores indicaron que hay que considerar que existen una gran variedad de *exergames* y no todos van a desarrollar las habilidades motrices de igual manera. En el ámbito de la EF diversos estudios han indicado que no todos los contenidos de la EF motivan de igual forma al alumnado (Ramón, 2015) Así, el bloque de expresión corporal se ha relacionado en mayor medida con una motivación y percepción de competencia hacia el género femenino y el bloque de juegos y deportes con el género masculino (Murillo et al., 2014). En la revisión realizada no se han encontrado estudios que analicen el efecto de los *exergames* en función de si su contenido está más relacionado con contenidos de expresión corporal (danza), de juegos y deportes, o de condición física en sesión dirigida. A esto hay que añadir la necesidad de profundizar en los efectos de los diferentes *exergames* (Lamboglia et al., 2013).

Por estas razones, los objetivos del presente estudio fueron: a) realizar un estudio bibliométrico a través del análisis de la colaboración, impacto, dispersión y productividad, b) conocer las implicaciones del uso de *exergames* a través del análisis del contexto de estudio, las características de la muestra y de la intervención realizada, y finalmente el análisis de los efectos producidos por la intervención.

## Método

Este estudio descriptivo de carácter retrospectivo (Moreno, 2019), o ex post facto retrospectivo (Montero & León, 2007), permite analizar las tendencias en investigación (Bordons & Zulueta, 1999) sobre el uso e impacto de los *exergames* en educación.

Se utilizaron como bases de datos Scopus y WOS, como en otros trabajos (Castro-Rodríguez et al., 2021),

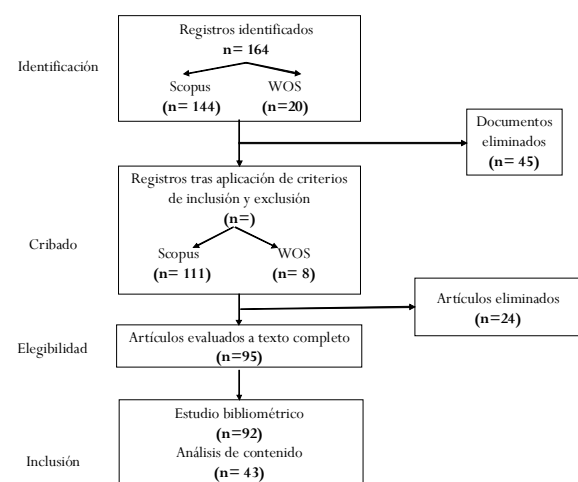


Figura 1. Diagrama de flujo.

por su prestigio científico y la cantidad de documentos disponibles (Martínez-Heredia & Moreno, 2020), así como para la superación de limitaciones de estudios bibliométricos previos en los que solo se utilizó una única base de datos (Campos et al., 2020).

El proceso de selección consistió en cuatro fases, siguiendo la declaración PRISMA (Urrútia & Bonfill, 2010), que se finalizó el 15 de enero de 2021 (Figura 1).

### Diagrama de flujo

La selección de los documentos objeto de análisis se realizó en base a los siguientes criterios de inclusión y exclusión (Tabla I).

| Variables               | Criterios de inclusión  |
|-------------------------|---|
| Bases de datos          | Dos bases de reconocido prestigio: Scopus y WOS.  |
| Palabras clave          | <i>Exergame</i> OR <i>active videogame</i> OR <i>edutainment</i> AND <i>education</i> OR <i>school</i> OR <i>physical education</i> . |
| Año de publicación      | Desde el año 2010.  |
| Tipología de documentos | Artículos científicos.  |
| Área de publicación     | Ciencias sociales y Psicología.   |
| País                    | No se ha utilizado ningún criterio de exclusión.  |
| Filiación               | Se analizan las instituciones con más de x artículos.   |
| Revistas                | Se analizan las revistas con más de tres artículos.   |
| Idiomas                 | Palabras clave en inglés y español.   |
| Referencias             | Se analizan los artículos con más de 60 citas.  |
| Autores                 | Se indican los autores con cinco o más artículos.   |
| Mapa bibliométrico      | Realizado con las palabras clave que aparecen al menos 5 veces.   |

### Variables y criterios

Dos investigadores realizaron una sesión de entrenamiento para la inclusión de los artículos. Ambos revisaron los artículos identificados consiguiendo un elevado grado de acuerdo (Altman, 1991) en el filtrado de documentos (valor kappa de Cohen  $k=0.83$ ).

Para el análisis bibliométrico se utilizaron indicadores de colaboración (Aleixandre et al., 2017a), impacto (Aleixandre et al., 2017b), dispersión (Aleixandre, 2010) y producción (Aleixandre et al., 2017c). Por su parte, para el análisis de contenido se utilizó una ficha de registro elaborada *ad hoc* diferenciándose 4 dimensiones, contexto de estudio (analiza las variables en función del tipo de objetivo del estudio y el lugar donde se realiza la intervención), características de la muestra (analiza las variables en función del tipo de muestra y la etapa educativa de los sujetos de la intervención), características de la intervención (analiza el contenido de los *exergames* utilizados en la intervención, así como también el número de sesiones realizadas y el tiempo de intervención en cada sesión) y efecto de la intervención (analiza el tipo de beneficio producido) (Tabla II).

Se utilizó el programa Microsoft Excel v 2016 (Microsoft, Redmond, USA) para la organización de los datos y Vosviewer 1.6.11 (Van Eck & Waltman, 2011) para la representación gráfica de los resultados. Para el análisis de fiabilidad del análisis de contenidos se realizó una prueba Kappa intersujetos (Altman, 1991) para cada

Tabla II.  
Variables y categorías del análisis de contenido.

| Dimensión                          | Variable                           | Categoría  |
|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Contexto estudio                   | Objetivo                           | Educativo<br>Terapéutico   |
|                                    | Lugar                              | Escolar<br>Extraescolar<br>Casa<br>Fuera de cole y casa  |
|                                    |                                    | Tipo de participantes  |
| Características muestra            | Etapa educativa                    | Infantil<br>Primaria<br>Secundaria<br>Bachillerato<br>Universidad<br>Post-universidad<br>No indicada                           |
|                                    | Tipo de Actividad Física realizada | Danza<br>Juegos deportivos<br>Acción aventura<br>Condición física y salud<br>Otros   |
| Características de la intervención | Carga física                       | Menor de 15 min<br>Entre 16 y 30 min<br>Entre 31 y 45 min<br>Entre 46 y 60 min<br>Más de 60 min<br>Variable<br>No descrita     |
|                                    | Sesiones de intervención           | Hasta 5 sesiones<br>Entre 6 y 10 sesiones<br>Más de 10 sesiones<br>Variable<br>No indicado                                     |
| Efecto de la intervención          | Mejoras                            | Beneficios psicológico -emocionales<br>Beneficios sociales<br>Aumento practica de Actividad Física<br>Mejora aprendizaje motor |
|                                    | No se producen mejoras             | No se producen mejoras   |
|                                    | No se indican                      | No se indica el resultado de mejora  |

una de las variables de la Tabla II obteniendo valores de  $k$  que oscilaron entre .91 y 1.

## Resultados

Para mostrar un mapeo de la investigación realizada en el uso de los *exergames* en el campo educativo se presentan los datos obtenidos a partir de los análisis bibliométricos y de contenido. Para el análisis de las líneas de investigación desarrolladas en este campo en la última década de este siglo se han utilizado las publicaciones depositadas en Scopus y WOS en forma de artículos científicos.

### Análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico se centra en extraer información relevante a partir de la cuantificación de la producción científica. Los resultados se organizan en base a indicadores de colaboración, producción, dispersión e impacto.

### Colaboración

En primer lugar, por lo que respecta a la firma de los documentos, los datos muestran un elevado grado de colaboración calculado a través del análisis de la coautoría. Tal y como se muestra en la Tabla III la mayoría de artículos fueron firmados por varios autores

(98.9%), siendo lo más frecuente el que firmen cinco o más autores.

Tabla III.  
Número de autores por artículo

| Número de autores | N  | %    |
|-------------------|----|------|
| 1                 | 1  | 1.1  |
| 2                 | 14 | 15.2 |
| 3                 | 16 | 17.4 |
| 4                 | 23 | 25   |
| >4                | 38 | 41.3 |

### Número de autores por artículo

Destaca el trabajo de Kaos et al. (2018) con 10 autores, en el que concluyen que el uso de exergame aumenta significativamente la actividad física, que son los juegos de fondo los que aumentan la actividad física de los niños de entre 9 y 12 años, y que los juegos multijugador aumentan la participación.

Respecto a las redes de colaboración se evidencia en los resultados que la mayoría de redes tienen un carácter intrainstitucional o intranacional. A pesar de ello, en un 18.5% de los artículos analizados existen redes internacionales como en el trabajo de Schwarz et al. (2018) escrito en colaboración por profesionales de Bélgica, Reino Unido, Portugal y España, en el que concluyen que para aumentar el tiempo de juego es más apropiado el diseño de *exergames* que puedan ser utilizados en el móvil y que impliquen actividades de la vida cotidiana. Otro ejemplo, es el artículo de Garde et al. (2018) firmado desde Canadá y Países Bajos, en el que se afirma que los *exergames*, como el *MobileKids Monster Manor (MKMM)*, son herramientas que aumentan la actividad física a corto plazo pero la eficacia disminuye si se considera un periodo más allá de las primeras semanas en las que influye sobremanera la novedad. Desde China y Australia, Lau et al. (2017) presentan un estudio en el que, utilizando un juego de actividad física aeróbica de *Xbox 360*, no encuentran diferencias en el índice de masa corporal (IMC), pero sí consideran que es un buen recurso para aumentar el interés de los niños por la escuela.

Por último, tras analizar las instituciones desde las que se firman los artículos que componen el estudio bibliométrico es destacable el peso de las universidades frente a centros de investigación, institutos médicos u hospitales, de diferentes países. Ocupan una posición destacada *The University of British Columbia*, *Democritus University of Thrace*, *University of Victoria* o *Hong Kong Baptist University*.

### Producción

Por lo que respecta al número de documentos publicados, teniendo en cuenta fecha de publicación en la

última década del tipo artículos científicos, representan un 64.2% del total, si no se introduce el filtro temporal. Si se analizan los datos de la última década se confirma la ley de Price, ya que, el análisis cronológico de las publicaciones, tal y como se puede observar en la Figura 2, permite afirmar que el crecimiento se produce desde hace algo más de un lustro, siendo este el periodo más productivo, acumulando un 68.5% del total de artículos analizados.

### Número de artículos por año

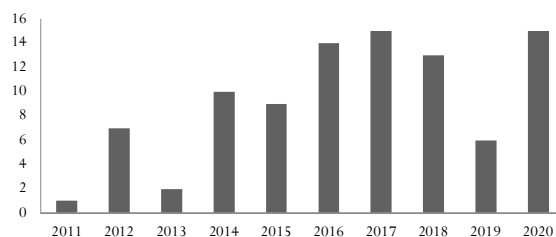


Figura 2. Número de artículos por año.

Si se considera la distribución geográfica de los artículos, en la Figura 3 se muestran los países con más de cinco documentos. Un total de 25 países han producido artículos científicos sobre esta temática. EEUU ocupa el primer lugar (25%), seguido de Canadá (13%), Brasil (11%), y otros como España (8.7%), Australia y Países Bajos con un total de siete artículos cada uno (7.6%), o Grecia y Corea del Sur con seis artículos cada uno (6.5%).

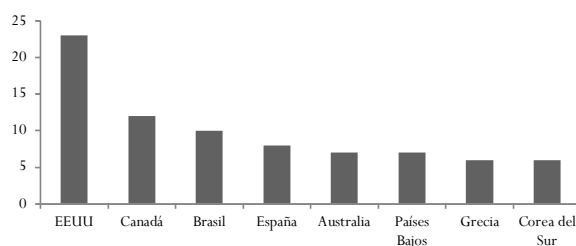


Figura 3. Países con más de cinco artículos.

### Países con más de cinco artículos

La fuente documental con mayor volumen de publicaciones es la revista *Games For Health Journal*, con casi una veintena de artículos en la última década.

Si se considera la firma de los documentos, un total de 170 autores firmaron los 92 documentos. Siguiendo el modelo de Crane (1969) en la Tabla IV se diferencia entre los autores identificados como transeúntes, que son aquellos que cuentan con una sola publicación de esta temática; aspirantes, que son los autores con dos a cuatro artículos, por tanto, un 98.8% son bajos productores; medianos, con menos de 10 artículos, y no exis-

ten grandes productores, ya que, ninguno cuenta con más de 10 artículos.

### Clasificación de productores

Tabla IV.

| Clasificación de productores |             |     |      |
|------------------------------|-------------|-----|------|
| Clasificación                |             | N   | %    |
| Bajos productores            | Transeúntes | 106 | 62.3 |
|                              | Aspirantes  | 62  | 36.5 |
| Medianos productores         |             | 2   | 1.2  |
| Grandes productores          |             | 0   | 0    |

Los medianos productores en este campo son Panagiotis D. Antoniou y Nicolaus Vernadakis de la Democritus University of Thrace (Grecia), con cinco artículos, de los cuales en cuatro de ellos comparten autoría. Estos datos confirman la ley de productividad de Lotka sobre la productividad personal, ya que, la relación lineal entre variables es inversa, tal y como muestra el coeficiente de correlación de Pearson ( $r=-0.85$ ). El coeficiente de determinación, representado en la Figura 4, indica un ajuste al modelo adecuado ( $r^2=0.72$ ).

### Coefficiente de determinación

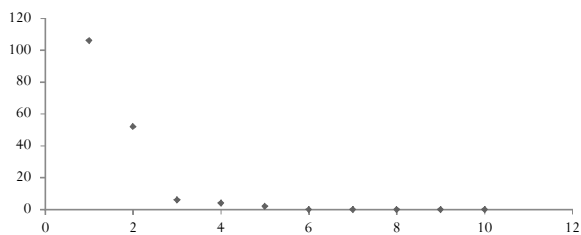


Figura 4. Coeficiente de determinación

Tomando en consideración el idioma en el que los artículos fueron redactados una vez más, es abrumador el peso del inglés (96%) como idioma elegido para la difusión del conocimiento y de los resultados de investigaciones, experiencias y buenas prácticas, aunque existen artículos en otros idiomas como el español (1%) o el portugués (3%).

### Dispersión

Los datos indican el cumplimiento de lo esperado según la ley de Bradford, en cuanto a la dispersión de la literatura científica, que enuncia que existe una relación cuantitativa entre la cantidad de revistas y el número de artículos que publican sobre una temática específica. Esta ley afirma que un reducido número de revistas concentran gran parte de los artículos publicados conformando el núcleo, mientras que existe mayor dispersión alrededor encontrando que una cantidad similar de artículos se encuentran en otras tantas revistas menos especializadas, tal y como se observa en la Figura 5.

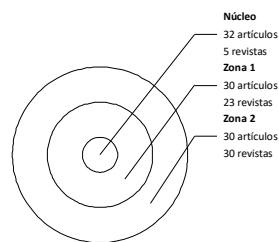


Figura 5. Áreas de dispersión

### Áreas de dispersión

Destaca en la Figura 5 la identificación de tres zonas. La zona central o núcleo incluye un tercio de los artículos, que han sido publicados en tan solo cinco revistas que estas aparecen detalladas en la Tabla V.

### Impacto

Para el análisis del impacto se consideró tanto las fuentes, es decir, las revistas con más publicaciones, como el número de citas recibidas por cada artículo y la cantidad de referencias empleadas para la elaboración de cada uno de ellos.

En la Tabla V se resumen los datos de impacto de las revistas en las que se han publicado al menos 3 artículos sobre esta temática como el número de documentos publicados, el porcentaje que supone respecto al total de los artículos analizados, el número de citas de estos artículos y el índice de impacto de estas revistas.

Tabla V.

| Documentos e impacto en las principales revistas                  |    |      |       |                   |
|---|----|------|-------|-------------------|
| Revistas  | N  | %    | Citas | Índice de impacto |
| Games For Health Journal  | 17 | 18.5 | 146   | 8.6               |
| Plos One  | 5  | 5.4  | 27    | 5.4               |
| Computers And Education   | 4  | 4.3  | 114   | 28.5              |
| Computers In Human Behavior                                       | 3  | 3.3  | 94    | 31.3              |
| Journal Of Sport And Health Science                               | 3  | 3.3  | 109   | 36.3              |
| International Journal Of Environmental Research And Public Health | 3  | 3.3  | 15    | 5                 |

### Documentos e impacto en las principales revistas

En relación al número de citas recibidas (Tabla VI), una minoría de los artículos (16.3%) no cuentan con ninguna cita, mientras que casi la mitad de ellos (40.9%) tienen más de 10 citas.

### Frecuencia de citación por artículo

Tabla VI.

| Frecuencia de citación por artículo. |    |      |
|--------------------------------------|----|------|
| Citas                                | n  | %    |
| 0                                    | 15 | 16.3 |
| 1-5                                  | 29 | 31.5 |
| 6-10                                 | 10 | 10.8 |
| 11-20                                | 21 | 22.8 |
| 21-30                                | 4  | 4.3  |
| 31-40                                | 5  | 5.4  |
| 41-50                                | 1  | 1    |
| 51-100                               | 5  | 5.4  |
| 101-200                              | 1  | 1    |
| > 200                                | 1  | 1    |



En la Tabla VII se muestran los datos esenciales de los artículos más citados, en concreto de aquellos que cuentan con más de 60 citas.

Tabla VII.

Artículos más citados

| Autor/año                        | Título   | Revista                             | Citas |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|-------|
| Staiano y Calvert, 2011          | Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits                                 | Child Development Perspectives      | 209   |
| Staiano, Abraham y Calvert, 2013 | Adolescent exergame play for weight loss and psychosocial improvement: A controlled physical activity intervention | Obesity                             | 119   |
| Sun, 2013                        | Impact of exergames on physical activity and motivation in elementary school students: A follow-up study           | Journal of Sport and Health Science | 70    |
| González et al., 2016            | Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities  | Computers in Human Behavior         | 63    |

### Artículos más citados

Por lo que respecta al número de referencias bibliográficas de los documentos incluidos en el análisis los 92 artículos suman un total de 2957, lo que supone una media de 32 referencias. Existen grandes diferencias entre el número de referencias empleadas para la elaboración de cada artículo, con un intervalo de 7 (Di Tore et al, 2012) a 91 (Schwarz et al., 2018). Esto muestra el elevado grado de profundización de algunos trabajos como los de Kooiman et al. (2016), Ruth & Kaspar (2020) o Quintas et al. (2020), con más de 80 referencias cada uno de ellos, teniendo en cuenta que los artículos de revisión de la literatura, que suelen ser los que tienen un mayor listado de referencias, fueron excluidos para el análisis.

### Análisis de Contenido

El análisis de contenido se realizó en torno a las dimensiones contexto de estudio, características de la muestra, características de la intervención y efectos de la intervención.

#### Contexto de estudio

Los resultados de las variables analizadas para determinar el contexto del estudio indicaron que la mayoría de los estudios tuvo un objetivo educativo (79,2%) como por ejemplo el estudio de Lau et al. (2015) que analizaron los efectos de los *exergames* en intensidad de actividad física en escolares, frente a una minoría que tuvo un objetivo terapéutico (20,8 %) como los de Carvalho y Freitas (2018) y Graser et al. (2020) que estudiaron efectos de los *exergames* en la rehabilitación de niños con cáncer y lesiones cerebrales respectivamente. Por esta razón, la mayoría de estudios se realizaron en la escuela o instituto (66,7 %) como por ejemplo, los estudios de Andrade et al. (2020) o Quintás-Hijos et al. (2020) que

se realizaron en colegios españoles y brasileños respectivamente. De los estudios realizados en colegios o institutos, la mitad se realizó en horario escolar (50%), como el estudio de Finco et al. (2015) que lo realizaron durante las sesiones de EF en un laboratorio instalado en el instituto, o el estudio de Takahashi et al. (2018) que crearon un gimnasio interactivo (FUTUREGYM) en un colegio específico para alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo, frente a una minoría de estudios en horario extraescolar (16,7%) como el de Sun y Gao (2016) que realizaron la intervención en el descanso entre clases, y sólo un 8,3 % se realizó en casa como el de Uffholz et al. (2020) donde los participantes jugaron en sesiones en casa controlados por sus progenitores. No obstante, una cuarta parte de los estudios se realizó fuera de casa y del ámbito escolar como el de Carvalho et al. (2018) con niños hospitalizados o Hilton et al. (2014) que realizaron algunas sesiones de intervención en la Facultad de Medicina.

Por otra parte, se analizó la interacción entre la variable «objetivo educativo» con las variables «mejoras producidas» y «tipo de actividad realizada en la intervención», respectivamente. De esta forma, se observó que sólo un 10 % de los estudios indicaron un objetivo educativo para mejorar el aprendizaje motor (desarrollo de la competencia motriz) (ej: Gibbs et al., 2017), mientras que se observaron objetivos educativos instrumentales de la EF (Arnold, 1991) en un 35% de los estudios que apuntaban a producir mejoras en el desarrollo físico (ej: Cortis et al., 2020), un 45 % en otros estudios que buscaban mejoras psicológicas-emocionales (ej: Andrade et al., 2020), un 15 % que intentaban producir mejoras sociales (De la Hera, 2018) y finalmente, un 25% de los estudios trataron de fomentar estilos de vida más activos y saludables en el alumnado (ej: Uffholz et al., 2020).

En cuanto a la interacción de estudios con finalidad educativa y el tipo de actividad física se observó que un 55 % desarrollaban contenidos de danza (ej: Quintas-Hijos et al., 2020), un 50% realizaban juegos deportivos (ej: Kooiman & Sheehan, 2015), un 15% juegos de acción-aventura (ej: Sun & Gao, 2014), un 35% aplicaban juegos de condición física y salud (ej: Öhman et al., 2014) y un 20 % a otro tipo de habilidades (ej: Takahashi et al., 2018).

#### Características de la muestra

Casi la mitad de los estudios analizados no establecieron criterios de exclusión para sus participantes (45,8%) como el estudio de Gao et al. (2017). Del res-

to de estudios (54,2%), un 12,5 % se realizó con sujetos que presentaban algún tipo de discapacidad como los de Tzanetakos et al. (2017) con niños con sordera o el Graser et al (2020) con niños con lesiones cerebrales. Otro 16,7 % de los estudios fue con sujetos con algún trastorno de salud como los de Staiano et al (2013) o Wagener et al. (2012) que intervinieron con participantes obesos, y los estudios restantes (16,7%) se realizaron con muestras específicas que no presentaban ningún tipo de discapacidad ni trastorno de salud, pero presentaban alguna característica específica como el estudio de de la Hera et al (2018) que trabajaron con niños y niñas refugiados o el de Guthrie et al. (2015) dónde los participantes debían de saber inglés.

En cuanto a la etapa educativa que cursaban los participantes, para el análisis de contenidos, se consideró que en los estudios realizados fuera del ámbito escolar y se reportase la edad de los participantes, la muestra se incluyese en la etapa educativa correspondiente a la edad en la que el alumnado no hubiese repetido ningún curso. Así, la mayoría de estudios se hizo con alumnado cursando la etapa de primaria (70,8%) como el de Lau et al. (2015) o Quintas-Hijós et al. (2020), seguido de secundaria (37,5 %) como el de Guthrie et al. (2015), y aunque no se encontraron estudios de participantes en los que se indicase explícitamente que el alumnado estaba cursando bachillerato, sí que se encontraron estudios donde los participantes tenían una edad media correspondiente a esta etapa (20,8%) como por ejemplo el de Takahashi et al. (2018) con niños entre 15 y 18 años. Un 4,2% de los estudios se realizó con alumnado universitario como el de Cortis et al. (2020), no encontrándose estudios con participantes de post grado y sólo un estudio de Ohman et al. (2014) donde no indicaron ni la edad ni la etapa educativa.

### **Características de la intervención**

En cuanto al tipo de actividad física desarrollada en los *exergames*, la mayoría de estudios utilizaron *exergames* con contenidos de danza (45,8%) como el de Quintas-Hijós et al (2020) que utilizaban el juego «The just dance now», juegos deportivos (41,7%) como *Kinect Sports* utilizado por Kooiman et al. (2016), o *exergames* para la mejora de la condición física saludable (29,2%) como el *Instruction Wii Fit gameplay* utilizado por Öhman et al. (2014). En menor medida se utilizaron otros *exergames* con contenidos de acción o aventura (12,5 %) como el *Kinect Adventures* utilizado por Ufholz et al. (2020), u otro tipo de *exergames* 16,7% como el *Magic Castle* utilizado por Riclin et al (2018) para niños con trastornos de

movimiento. Respecto a la carga física temporal desempeñada en cada sesión de *exergames*, en la mayoría de estudios se realizaron sesiones de entre 16 y 30 minutos (34,5%) como por ejemplo en el estudio de Kooiman y Sheehan (2015) que realizaron sesiones de 20 minutos, seguidos por sesiones entre 31 y 45 minutos (29,2%) como los de estudios de Quintas-Hijós et al. (2020) y Andrade et al. (2020) que realizaron sesiones de 45 y 40 minutos respectivamente. En igual medida, se observaron estudios con menos de 15 minutos por sesión como el estudio de Guthrie et al. (2015) con sesiones de 10 minutos, o con entre 46 minutos y 1 hora por sesión (16,7%) como el estudio de Roemmich et al (2012) con sesiones de 60 minutos. Un 8,2 % de las investigaciones no indicaron el tiempo de la sesión como como el trabajo de Sun y Gao (2014) y sólo un 4,2 % de los estudios realizaron sesiones de duración variable como el de Ufholz et al. (2020) con sesiones variables entre 20 y 40 minutos, y ningún estudio realizó sesiones de intervención de más de 60 minutos, Finalmente, la mayoría de intervenciones fue de 5 o menos sesiones (54,2%) como Roemmich et al. (2012) o Andrade et al. (2020) que realizaron 2 y 3 sesiones respectivamente, seguida por estudios que realizaron más de 10 sesiones de intervención (20,8%) como en los estudios de Hilton et al. (2014) o Finco et al.(2015) que realizaron hasta 30 sesiones, habiendo en menor medida estudios con entre 6 y 10 sesiones (12,5%) como Gibbs et al. (2017) que realizaron 7 sesiones. Un 4,2 % de los estudios reportó un numero de sesiones variable entre los sujetos, como es el caso del estudio de Guthrie et al. (2015) donde los participantes realizaron un numero de sesiones variables en casa durante seis semanas, y finalmente, un 8,3 % no indicó el número de sesiones realizadas como el estudio de Di Tore et al. (2011) que estaba en proceso en el momento de su publicación.

### **Efectos de la intervención**

El análisis de los efectos de las intervenciones reveló que casi en 9 de cada 10 estudios (87,5%) se produjo algún tipo de mejora. De esta forma, se reportaron beneficios de práctica de actividad y condición física en un 59 % de los estudios como en el de Andrade et al (2018) que mejoraron la práctica de actividad física en niños hospitalizados, o el de Cortis et al (2020) que mejoraron la respuesta cardiovascular y metabólica con un *exergame* de Zumba. También se reportaron beneficios psicológicos o emocionales en un 45,8 % de los estudios como los de Andrade et al (2020) que produjeron mejoras en el humor y la autoestima. En menor

medida, también se produjeron beneficios en las relaciones sociales (16,7%) como por ejemplo en de la Hera et al (2018) que mejoraron la inclusión social de niños refugiados jugando a *exergames* con niños alemanes, o mejora y de habilidades perceptivo motrices (12,5 %) como en el estudio de Tzanetakos et al. (2020) que mejoraron la capacidad de equilibrio. Un 12,5 % de los estudios no indicó ningún tipo de mejora o las mejoras producidas como en Di Tore et al (2011).

## Discusión

La introducción de dos bases de datos de reconocido prestigio en el ámbito científico permite superar limitaciones de estudios previos, como los de Abad-Segura et al. (2020) o Campos et al. (2020). La consideración de los artículos como tipología de documentos, de acuerdo con Motta y Rivera (2021), favorece el análisis de la producción científica permitiendo identificar tendencias de investigación, redes de colaboración y temáticas emergentes.

Los resultados obtenidos son coherentes con lo esperado según las leyes de Lotka sobre la productividad científica, la de Price sobre el crecimiento exponencial y la ley de Bradford sobre la dispersión de la literatura. Como en estudios previos no existen grandes productores en este campo (Roig-Vila & Moreno-Isac, 2020), el idioma predominante es el inglés (Marín-Suelves & Ramón-Llin, 2021) y el factor de impacto de las publicaciones es relativamente bajo (Marín et al., 2021).

Ha sido en los últimos años cuando la investigación científica sobre el uso de los videojuegos como material curricular en el área de EF ha aumentado y el análisis sobre el impacto de los *exergames* ha sido más sistemático (Gómez-Gonzálvo, 2018). Esto ha permitido superar las contradicciones identificadas hace ya una década (Moncada & Chacón, 2012), en cuanto a los efectos del uso de videojuegos en variables sociales, psicológicas y fisiológicas, concluyendo que los videojuegos activos son más beneficiosos que el sedentarismo y que los videojuegos pasivos en niños y adolescentes.

El tipo de análisis realizado en el presente artículo también permite conocer el tipo de objetivos educativos que se pretendían en las diferentes investigaciones. Así, la mayoría de estudios pretendían un objetivo de carácter instrumental de la EF (Arnold, 1991) como desarrollar aspectos físicos, psicológico y sociales o una mejora de hábitos saludables al fomentar un estilo de vida activo. Una minoría de los estudios realizados buscó un objetivo educativo de carácter intrínseco como es

producir un aprendizaje motor, lo que se relacionaría con buscar una mejora de la competencia motriz y, por tanto, del conocimiento práctico (Arnold, 1991). Por otra parte, los resultados del tipo de actividad física realizada también se pueden relacionar con los contenidos de EF. Así, la danza se relaciona de al bloque de expresión corporal, la categoría juegos deportivos se asocia al bloque de juegos y deportes, los juegos de acción-aventura se asocian al bloque de actividades en el medio natural, la categoría condición física y salud se asocia al bloque de condición física y salud, y la categoría «otros» se asocia al bloque de habilidades motrices.

En la línea de estudios previos realizados con diferentes poblaciones como adultos mayores se confirma que el uso de videojuegos permite mejorar el equilibrio (Salazar et al., 2010), el balance dinámico y la atención (Santamaría et al., 2018). Según Sospedra et al. (2021) los videojuegos pueden favorecer la mejora de la calidad de vida de las futuras generaciones y reducir el abandono escolar, porque aumentan el compromiso con la práctica física y fomenta estilos de vida activos, reduciendo los elevados niveles de sedentarismo entre el alumnado (Ramírez-Granizo et al., 2019). Además, específicamente a los e-sports se les reconoce el valor de posibilitar la competición y el juego de personas bien diferentes, independientemente de variables como el sexo, edad, grado de movilidad o procedencia (Gómez-Gonzálvo et al., 2018). En general, son eficaces para la prevención de la obesidad y los hábitos sedentarios en menores, reduciendo la aparición de patologías y conduciendo a la mejora de la salud a través del uso de *exergames* en su tiempo de ocio (Lozano-Sánchez, 2019). Este autor invita a su introducción en las aulas por su componente motivacional. Pero para poder introducir los *exergames* en las aulas es necesaria la formación inicial y continua del profesorado y el desarrollo de la competencia digital docente, que es una cuestión que preocupa especialmente en los últimos tiempos (Marín et al., 2020). De esta manera, se facilitará la adaptación de las metodologías docentes y el desarrollo de una actitud positiva hacia las tecnologías (Sospedra et al., 2021). Por otra parte, la brecha digital puede acrecentarse en el futuro y debe considerarse al realizar los diseños curriculares y las intervenciones psicoeducativas (Marín-Suelves et al., 2020).

## Conclusión

Tal y como muestra la siguiente figura, los términos se agrupan en 6 clusters relacionados entre ellos y des-





- 35, 61-71.
- Andrade, A., Cruz, W. M. D., Correia, C. K., Santos, A. L. G., & Bevilacqua, G. G. (2020). Effect of practice exergames on the mood states and self-esteem of elementary school boys and girls during physical education classes: A cluster-randomized controlled natural experiment. *Plos one*, *15*(6), 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232392>
- Arnold, P.J. (1991). *EF, movimiento y curriculum*. Madrid: Mec- Ediciones Morata. Madrid.
- Bordons, M., y Zulueta, M. (1999). Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista española de cardiología*, *52*(10), 790-800. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(99\)75008-6](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(99)75008-6)
- Campos, M. N., Navas-Parejo, M. R., y Moreno, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, *15*(1), 47-60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Carvalho, T. P., & Freitas, C. M. (2018). O videogame ativo como estratégia do profissional de educação física no auxílio do tratamento de câncer infanto-juvenil. *Motricidade*, *14*, 85-92. <https://doi.org/10.6063/motricidade.16243>
- Castro-Rodríguez, M. M., Marín-Suelves, D., López-Gómez, S., & Rodríguez-Rodríguez, J. (2021). Mapping of Scientific Production on Blended Learning in Higher Education. *Education Science*, *11*, 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci11090494>
- Cortis, C., Giacotti, G., Rodio, A., Bianco, A., & Fusco, A. (2020). Home is the new gym: exergame as a potential tool to maintain adequate fitness levels also during quarantine. *Human Movement*, *21*(1), 28-36. <https://doi.org/10.5114/hm.2020.94826>
- Crane, D. (1969). Social structures in a group of scientist: A test of the "invisible college" hypothesis. *American Sociological Review*, *34*, 335-352. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-442450-0.50017-1>
- De la Hera Conde-Pumpido, T., Loos, E., van Wilgenburg, W., Versteeg, M., Aléncar, A., Simons, M., ... & Finkenauer, C. (2018). Using an ice-skating exergame to foster intercultural interaction between refugees and Dutch children. *Cogent Education*, *5*(1), 1-20. <http://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1538587>
- Del Moral, M. E. y Villalustre, L. (2012). *Videojuegos e infancia: análisis, evaluación y diseño desde una perspectiva educativa*. En García Jiménez; A. (Coord). Comunicación, Infancia y Juventud. Situación e Investigación en España. Editorial Universitat Oberta de Catalunya.
- Del Moral, M. E., Villalustre, L. Yuste, R., & Esnaola, G. (2012). Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. *Revista de Educación a Distancia*, *33*, 1-17.
- Di Tore, A. (2016). Exergames, motor skills and special educational needs. *Sport Science*, *2*, 67-70.
- Di Tore, S., D'Elia, F., Aiello, P., Carlomagno, N., & Sibilio, M. (2012). Didactics, movement and technology: New frontiers of the human-machine interaction. *Journal of Human Sport and Exercise*, *7*(1), 1-6. <http://doi.org/10.4100/jhse.2012.7.proc1.20>
- Durán, J. F. (2010). La utilización del edublog en las aulas como dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Docencia e Investigación: revista de la Facultad de Educación de Toledo*, *35*(20), 205-243.
- 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.
- Ferriz-Valero, A., Østerlie, O., García Martínez, S., & 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), 44-65. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124465>
- Finco, M. D., Reategui, E. B., & Zaro, M. A. (2015). Laboratório de exergames: um espaço complementar para as aulas de educação física. *Movimento*, *21*(3), 687-699.
- Gao, Z., Pope, Z., Lee, J. E., Stodden, D., Roncesvalles, N., Pasco, D., ... & Feng, D. (2017). Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *Journal of Sport and Health Science*, *6*(1), 11-16. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.008>
- Garde, A., Chowdhury, M., Rollinson, A. U., Johnson, M., Prescod, P., Chanoine, J. P., ... Dumont, G. A. (2018). A multi-week assessment of a mobile exergame intervention in an elementary school. *Games for Health Journal*, *7*(1), 43-50. doi:10.1089/g4h.2017.0023
- Gibbs, B., Quennerstedt, M., & Larsson, H. (2017). Teaching dance in physical education using exergames. *European Physical Education Review*, *23*(2), 237-256. <https://doi.org/10.1177/1356336X16645611>
- Gil, A. y Vida, T. (2007). *Los videojuegos*. Editorial

Universitat Oberta de Catalunya.

- Gómez-Gonzalvo, F., Molina, P., & Devís-Devís, J. (2018). Los videojuegos como materiales curriculares: una aproximación a su uso en EF. *Retos: nuevas tendencias en EF, deporte y recreación*, 34, 305-310. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.63440>
- González, C. S., Gómez, N., Navarro, V., Cairós, M., Quirce, C., Toledo, P., & 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. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.052>
- Graser, J. V., Bastiaenen, C. H., Keller, U., & van Hedel, H. J. (2020). Contextual interference in children with brain lesions: protocol of a pilot study investigating blocked vs. random practice order of an upper limb robotic exergame. *Pilot and feasibility studies*, 6(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40814-020-00694-y>
- Guthrie, N., Bradlyn, A., Thompson, S. K., Yen, S., Haritatos, J., Dillon, F., & Cole, S. W. (2015). Development of an accelerometer-linked online intervention system to promote physical activity in adolescents. *PLoS one*, 10(5), 1-15. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.01286>
- Hammond J, Jones V, Hill EL, Green D, & Male I. (2014). An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child Care Health Development*, 40, 165-75. <https://doi.org/10.1111/cch.12029>
- Hilton, C. L., Cumpata, K., Klohr, C., Gaetke, S., Artner, A., Johnson, H., & Dobbs, S. (2014). Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, 68(1), 57-65. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.008664>
- Juca, F. (2018). Los exergames como alternativa para la gamificación de las actividades curriculares de los nativos digitales. *Ciencia, Técnica y Mainstreaming Social*, (2), 149-156. <https://doi.org/10.4995/citecma.2018.9160>
- Kaos, M. D., Beauchamp, M. R., Bursick, S., Latimer-Cheung, A. E., Hernandez, H., Warburton, D. E. R., . . . & Rhodes, R. E. (2018). Efficacy of online multi-player versus single-player exergames on adherence behaviors among children: A nonrandomized control trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 52(10), 878-889. <https://doi.org/10.1093/abm/kax061>
- Kooiman, B. J., & Sheehan, D. P. (2015). The efficacy of exergames for social relatedness in online physical education. *Cogent Education*, 2(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2015.1045808>
- Kooiman, B. J., Sheehan, D. P., Wesolek, M., & Reategui, E. (2016). Exergaming for physical activity in online physical education. *International Journal of Distance Education Technologies*, 14(2), 1-16. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2016040101>
- Lamboglia, C. M. G. F., Silva, V. T. B. L. D., Vasconcelos Filho, J. E. D., Pinheiro, M. H. N. P., Munguba, M. C. D. S., Silva Júnior, F. V. I., . . . & Silva, C. A. B. D. (2013). Exergaming as a strategic tool in the fight against childhood obesity: a systematic review. *Journal of obesity*, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2013/438364>
- Lau, P. W. C., Liang, Y., Lau, E. Y., Choi, C. -, Kim, C. -, & Shin, M. -. (2015). Evaluating physical and perceptual responses to exergames in chinese children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(4), 4018-4030. doi:10.3390/ijerph120404018
- Lau, P. W. C., Wang, J. J., & Maddison, R. (2017). A randomized-controlled trial of school-based active videogame intervention on chinese children's aerobic fitness, physical activity level, and psychological correlates. *Games for Health Journal*, 5(6), 405-412. doi:10.1089/g4h.2016.0057
- Lopez, S. (2017). *Análise descritiva e interpretativa do desenho e contido dos videoxogos elaborados en Galicia*. Tesis doctoral. Universidad Santiago de Compostela
- Lopez-Gomez y Fernandez-Lanza (2015). Videojuegos de Realidad Virtual: Posibilidades y retos en el contexto escolar. *Comunicacion y Pedagogía*, 287-288, 61-66.
- Lozano-Sánchez, A., Zurita-Ortega, F., Ubago-Jiménez, J. L., Puertas-Molero, P., Ramírez-Granizo, I., & Núñez-Quiroga, J. I. (2019). Videojuegos, práctica de actividad física, obesidad y hábitos sedentarios en escolares de entre 10 y 12 años de la provincia de Granada. *Retos: nuevas tendencias en EF, deporte y recreación*, 35, 42-46. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.61865>
- 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. *Psychol Sport Exercise*, 3, 756-60. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.013>
- Mahmood, S. (2021). Instructional strategies for online teaching in COVID 19 pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 199-203. <https://doi.org/10.1016/j.hbet.2021.01.001>

- doi.org/10.1002/hbe2.218
- Marín, D., Castro, M. M., Peirats, J., & Rodríguez, J. (2020). Investigación bibliométrica en aprendizaje mediado por tecnología en alumnado de Altas Capacidades. *Revista Brasileira de Educacao Especial*, 26(2), 229-246. <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0076>
- Marín-Suelves, D., López-Gómez, S., Castro-Rodríguez, M. M., & Rodríguez-Rodríguez, J. (2020). Competencia Digital en la escuela: un estudio bibliométrico. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(4), 381-388. <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.3033207>.
- Marín, D., Gabarda, V., & Vidal, M. I. (2021). E-learning y desarrollo de competencias clave: un estudio bibliométrico. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(2), 106-138. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13361>
- Marín-Suelves, D., & Ramón-Llin, J. (2021). EF e inclusión: un estudio bibliométrico. *Apunts. EF y deportes*, 143, 17-26.
- Martínez-Heredia, N., y Moreno, M. B. (2020). Impacto de la producción científica acerca de la educación para muerte: Revisión bibliométrica en Scopus y Web of Science. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(2), 65-79. <https://doi.org/10.35362/rie8223553>
- Medeiros, P. D., Capistrano, R., Zequinão, M. A., Silva, S. A. D., 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>
- Moncada, J., & Chacón, Y. (2012). El efecto de los videojuegos en variables sociales, psicológicas y fisiológicas en niños y adolescentes. *Retos. Nuevas tendencias en EF, deporte y recreación*, 21, 43-49.
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 1-24.
- Morales-Moras, J. (2015). Serious games. *Diseño de videojuegos con una agenda educativa y social*. Editorial Universitat Oberta de Catalunya.
- Moreno, A. J. (2019). Estudio bibliométrico de la Producción Científica sobre la Inspección Educativa. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(3), 23-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.002>
- Motta, E. P., & Rivera, J. E. (2021). Análisis bibliométrico de la producción científica: Educación inclusiva y necesidades educativas especiales como aristas investigativas. *Revista Boletín Redipe*, 10(6), 126-151. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i6.1316>
- Murillo, B., Julián, J. A., García-González, L., Abarca-Sos, A., y Zaragoza, J. (2014). Influencia del género y de los contenidos sobre la actividad física y la percepción de competencia en EF. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(36), 131-143. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2014.03604>
- Öhman, M., Almqvist, J., Meckbach, J., & Quennerstedt, M. (2014). Competing for ideal bodies: A study of exergames used as teaching aids in schools. *Critical Public Health*, 24(2), 196-209. <https://doi.org/10.1080/09581596.2013.872771>
- Quintas, A., Bustamante, J. -, Pradas, F., & Castellar, C. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in physical education at primary schools: Results from a natural experiment. *Computers and Education*, 152, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103874>
- Quintas-Hijos, A., Peñarrubia-Lozano, C., & Bustamante, J. C. (2020). Analysis of the applicability and utility of a gamified didactics with exergames at primary schools: Qualitative findings from a natural experiment. *PloS one*, 15(4), 1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231269>
- Ramírez-Granizo, I., Zurita, F., Sánchez-Zafra, M., & Chacón, R. (2019). Análisis del clima motivacional hacia el deporte y el uso problemático de videojuegos en escolares de Granada. *Retos: nuevas tendencias en EF, deporte y recreación*, 35, 255-260. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.62584>
- Ramón, I. (2015). *La coordinación motriz en la Adolescencia y su relación con el IMC, hábitos de práctica y motivación en E.F: Estudio transversal y longitudinal*. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Madrid.
- Reynolds J.E., Thornton A.L., Lay B.S., Braham L.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>
- Ricklin, S., Meyer-Heim, A., & van Hedel, H. J. (2018). Dual-task training of children with neuromotor disorders during robot-assisted gait therapy: prerequisites of patients and influence on leg muscle activity. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0426-3>
- Roemmich, J. N., Lambiase, M. J., McCarthy, T. F., Feda, D. M., & Kozlowski, K. F. (2012). Autonomy supportive environments and mastery as basic factors to motivate physical activity in children: a controlled



- laboratory study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 1-13.
- Roig-Vila, R., y Moreno-Isac, V. (2020). El pensamiento computacional en Educación. Análisis bibliométrico y temático. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-24. <https://doi.org/10.6018/red.402621>
- Rüth, M., & Kaspar, K. (2020). Exergames in formal school teaching: A pre-post longitudinal field study on the effects of a dance game on motor learning, physical enjoyment, and learning motivation. *Entertainment Computing*, 35, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2020.100372>
- Salazar-Martínez, C., Villar, M., Párraga, J. A., & Moreno, R. (2010). Efectos de la utilización de los videojuegos en un programa de mejora del equilibrio en mujeres de 60 años o más. *Retos. Nuevas tendencias en EF, Deporte y Recreación*, 17, 93-95. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i17.34682>
- Santamaría, K., Salicetti, A., Moncada, J., & Solano, L. C. (2018). Mejora del equilibrio, atención y concentración después de un programa de entrenamiento exergame en la persona adulta mayor. *Retos: nuevas tendencias en EF, deporte y recreación*, 33, 102-105. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.43574>
- Santoveña Casal, S. M. (2011). Análisis socioeducativo del blogueo como actividad alfabetizadora y colaborativa. *EduTec-e*, 35, 159-187. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.415>
- Schwarz, A., DeSmet, A., Cardon, G., Chastin, S., Costa, R., Grilo, A., . . . & Stragier, J. (2018). Mobile exergaming in adolescents' everyday life—contextual design of where, when, with whom, and how: The smartlife case. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5), 1-15. <https://doi.org/10.3390/ijerph15050835>
- Sospedra, A. I., Escamilla, P., & Aguado, S. (2021). Tecnologías de la Información y la Comunicación en EF: un análisis bibliométrico. *Retos: nuevas tendencias en EF, deporte y recreación*, 42, 89-99. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87761>
- Staiano, A. E., & Calvert, S. L. (2011). Exergames for physical education courses: Physical, social, and cognitive benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93-98. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00162.x>
- Staiano, A. E., Abraham, A. A., & Calvert, S. L. (2013). Adolescent exergame play for weight loss and psychosocial improvement: A controlled physical activity intervention. *Obesity*, 21(3), 598-601. <https://doi.org/10.1002/oby.20282>
- 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>
- Sun, H. (2013). Impact of exergames on physical activity and motivation in elementary school students: A follow-up study. *Journal of Sport and Health Science*, 2(3), 138-145. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2013.02.003>
- Sun, H., & Gao, Y. (2016). Impact of an active educational video game on children's motivation, science knowledge, and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 5(2), 239-245. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.12.004>
- Takahashi, I., Oki, M., Bourreau, B., Kitahara, I., & Suzuki, K. (2018). FUTUREGYM: A gymnasium with interactive floor projection for children with special needs. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 15, 37-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.12.002>
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next*, 12(1), 82-83.
- Tzanetakos, N., Papastergiou, M., Vernadakis, N., & Antoniou, P. (2017). Utilizing physically interactive videogames for the balance training of adolescents with deafness within a physical education course. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 6-14. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02093>
- Ufholz, K., Flack, K. D., Johnson, L., & Roemmich, J. N. (2020). Active Videogames to Promote Traditional Active Play: Increasing the Reinforcing Value of Active Play Among Low-Active Children. *Games for health journal*, 9(3), 208-214. <https://doi.org/10.1089/g4h.2019.0040>
- Urrútia, G., y 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>
- Van Eck, N.J., & Waltman, L. (2011). Text mining and visualization using VOSviewer. *arXiv preprint arXiv:1109.2058*.
- Wagener, T. L., Fedele, D. A., Mignogna, M. R., Hester, C. N., & Gillaspay, S. R. (2012). Psychological effects of dance based group exergaming in obese adolescents. *Pediatric obesity*, 7(5), e68-e74. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00065.x>