

Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Física: un análisis bibliométrico

Information and Communication Technologies in Physical Education: bibliometric analysis

*Ana Isabel Sospedra Harding, *Paloma Escamilla Fajardo, **Sergio Aguado Berenguer

*Universidad Católica de Valencia (España), **Universidad de Valencia (España)

Resumen. Influenciada por los cambios tecnológicos, sociales y culturales, la educación se ha visto obligada a integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula. El mundo digital está en constante evolución, por lo que el profesorado necesita una formación continua para adaptar su metodología docente a los nuevos recursos tecnológicos en Educación Física (EF). Este análisis bibliométrico pretende identificar las líneas de investigación más activas en este campo de conocimiento hasta la fecha. La búsqueda ha sido realizada en Web of Science Core Collection. Para ello se han analizado 155 artículos y revisiones, de 349 autores de 30 países diferentes, publicados en 90 revistas. Según la red de co-palabras, aparecieron 6 clusters, analizados temáticamente: (i) desarrollo de habilidades de uso de las TIC en profesores y alumnos, (ii) ventajas de las TIC en el ámbito del deporte, (iii) lucha contra la inactividad física a través de herramientas digitales, (iv) beneficios de la adquisición de habilidades relacionadas con las TIC en la Educación Física, (v) profesores y alumnos que muestran una actitud positiva hacia la integración de las TIC en la Educación Física, (vi) urgencia en el desarrollo de un nuevo sistema educativo regido por la igualdad de oportunidades. La información obtenida puede contribuir a extender el conocimiento para académicos y profesionales sobre el estado actual del campo de estudio. Del mismo modo, presenta lagunas existentes en la literatura que son necesarias de cubrir y se exponen futuras líneas o tendencias de estudio.

Palabras clave: Educación Física, Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, análisis bibliométrico, actividad física.

Abstract. Influenced by technological, social and cultural changes, education has been forced to integrate Information and Communication Technologies (ICT) in the classroom. The digital world is in constant evolution, which means that teachers need continuous training in order to adapt their teaching methodology to the new technological resources in Physical Education (PE). This bibliometric analysis aims to identify the most active lines of research in this field of knowledge to date. The search was carried out in Web of Science Core Collection. To this point, 155 articles and reviews have been analyzed, from 349 authors from 30 different countries, published in 90 journals. According to the network of co-words, 6 clusters appeared, analyzed thematically: (i) developing ICT use skills in teachers and students, (ii) advantages of ICT in the field of sport, (iii) combating physical inactivity through digital tools, (iv) benefits of acquiring ICT-related PE skills, (v) teachers and students showing a positive attitude towards the integration of ICT in PE, (vi) urgency in the development of a new educational system governed by equal opportunities. The information obtained can contribute to extend knowledge for academics and professionals on the current state of the field of study. Likewise, it presents existing gaps in the literature that need to be filled and future lines or trends of study are presented.

Keywords: Physical Education, Information and Communication Technologies, ICT, bibliometric analysis, physical activity.

Introducción

Las costumbres adoptadas por la cultura de la inmediatez y el mal uso de las tecnologías están jugando un papel muy importante a favor del sedentarismo, la obesidad y las enfermedades cardiovasculares (Meza y López, 2021). Por este motivo, en la actualidad se otorga una gran importancia social a la Educación Física (EF) debido al reconocimiento del papel decisivo que juega

en la adquisición de hábitos físicos y deportivos duraderos, junto con el bienestar y otras conductas saludables de los alumnos (León, Ayuso y Madrona, 2020; Ramos-Echazarreta et al., 2011).

Los rápidos avances tecnológicos experimentados por la sociedad también se han integrado en el ámbito de la Educación Física. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan algo más que el uso de un ordenador, ya que permiten, a través de diferentes dispositivos electrónicos, acceder a una variedad de fuentes de información que permiten mejorar sus conocimientos sobre la EF y sus conexiones y aplicaciones con otras áreas de aprendizaje (Stanescu et al., 2011).

Además, las TIC ayudan a los estudiantes de EF a aprender promoviendo y mejorando sus habilidades, lo que les ayuda a seleccionar y aplicar habilidades tácticas e ideas de composición. Según Prensky (2001), los alumnos son «nativos digitales» ya que han crecido con las TIC presentes en todos los ámbitos de su vida, pero esto no implica que todos los nativos digitales sepan hacer un buen uso de las nuevas tecnologías (Briceño-Pira, Gómez & Flórez, 2019). Por tanto, es responsabilidad del profesorado adaptar el uso de las TIC a los objetivos de la asignatura. En este contexto, la implementación de las TIC en Educación Física permite la medición y evaluación del alumnado, facilitando la recogida de datos por parte del profesor (Stanescu et al., 2011). Debido a su innegable importancia, ha surgido la motivación de investigar en detalle el origen y la evolución académica de las TIC en la Educación Física.

Educación Física

En cuanto al contexto de la Educación Física, es el principal espacio de promoción para el desarrollo de las habilidades físicas y el fomento de la actividad física en niños y jóvenes. Ofrece una atención reglada por parte del profesorado para promover la actividad física, los conocimientos y los hábitos de vida saludables de forma estructurada para todos los alumnos, en un entorno seguro (NASPE, 2005). En esta línea, Bailey (2006) tras revisar las evidencias científicas de los beneficios de la EF, concluyó que la EF puede tener un efecto positivo en los niveles físico, emocional, social y cognitivo, y en el estilo de vida. La calidad del programa de Educación Física es un factor determinante, ya que la adolescencia es una época de gran abandono deportivo, por lo que los profesores de Educación Física tienen la responsabilidad de acercar la actividad física a los alumnos y crear buenos hábitos deportivos (Castro et al., 2017; Gil, Cavichioli, y Lucas, 2020).

En la misma línea, Okely et al. (2001) afirman en su investigación que hay pruebas de que las personas que han desarrollado una base sólida en habilidades de movimiento fundamentales tienen más probabilidades de ser físicamente activas, tanto durante la infancia como en la edad adulta. Por lo tanto, es importante motivar a los alumnos hacia la Educación Física y hacer que se sientan cómodos practicando deportes en la escuela. Si un alumno se siente satisfecho con las clases de Educación Física, crea un compromiso con ella (Elmore y Huebner, 2010). Y es bien sabido que un alumno comprometido con la asignatura crea vínculos más allá del ámbito escolar, lo que le lleva a tener hábitos de vida

saludables en su vida joven y adulta (Git et al., 2020). Esto es importante porque el objetivo de la Educación Física no es sólo educar a los alumnos, sino también formar adultos responsables, activos y comprometidos.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación Física

Los ordenadores personales pasaron a formar parte de las herramientas de las oficinas, los hogares y el ámbito de la educación a principios de la década de 1980. Esto planteó la cuestión de la necesidad de que los ciudadanos tuvieran conocimientos básicos y habilidades informáticas. En este contexto, se añadió como una nueva asignatura al plan de estudios de las escuelas secundarias de Norteamérica y Europa del Este. «Veinte años después, la adquisición de conocimientos y habilidades básicas no parece ser suficiente para hacer frente a los cambios en la sociedad» (Voogt & Knezek, 2008, p. 118).

En este sentido, Kadam (2020, p. 178) define las TIC como un «conjunto diverso de herramientas y recursos tecnológicos utilizados para comunicarse, y para crear, difundir, almacenar y gestionar información». En la actualidad, los estudiantes son considerados Nativos Digitales. Según la definición de Prensky (2001), los nativos digitales son la primera generación que ha crecido con las tecnologías digitales y son, por tanto, nativos del lenguaje propio de los ordenadores, los videojuegos e internet. Por el contrario, los inmigrantes digitales son aquellos que no han crecido en un mundo digital y han tenido que adaptarse a los cambios que ha generado la era digital. Este es un hecho que no puede pasar desapercibido en el aula, y por ello, los profesores, generalmente inmigrantes digitales, deben aprender a utilizar herramientas propias de esta nueva dimensión tecnológica para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde el conocimiento científico, es necesario reflexionar sobre cómo ha evolucionado la práctica física, y cómo podemos promover la actividad física en Educación Física desde las TIC. Según Stanescu et al. (2011, p. 6) «Como educadores no podemos ignorar la tecnología moderna y su tremendo impacto e influencia». Por ello, las TIC deben integrarse en las sesiones educativas de forma fluida e interactiva, logrando efectivamente las competencias en todos los niveles. Esto debe implementarse siempre cuidando de no caer en la monotonía, ni en el conformismo de utilizar siempre las mismas herramientas, ya que a largo plazo pueden perder eficacia, sobre todo aquellas en las que el alumno interactúa. En la misma línea, Legrain et al. (2015, p.

384) en su investigación sobre el impacto que el uso de las TIC en las clases de Educación Física puede generar en la enseñanza, afirman que «la percepción de apoyo a la autonomía satisface las necesidades psicológicas básicas de los estudiantes».

El uso de medios audiovisuales en la asignatura de Educación Física representa un sistema moderno que permite un aprendizaje más rápido de los ejercicios físicos (Stanescu et al, 2011). Existen multitud de recursos para integrar las TIC en el aula de Educación Física, en todos los niveles, lo que no implica que se reduzca la actividad física, sino todo lo contrario, estas nuevas herramientas deben invitar a los alumnos a ampliar sus conocimientos y mejorar sus habilidades motrices. Por ello, los profesionales del mundo de la actividad física están mostrando interés en construir entornos tecnológicos digitales estructurados y significativos para aprovechar la propensión de los alumnos a utilizar sus dispositivos durante su tiempo libre. Uno de los principales objetivos de la integración de las TIC en los programas de promoción de la actividad física es motivar a los adolescentes y jóvenes para que sean más activos físicamente (NASPE, 2004).

En el ámbito del deporte, una acción motriz depende en gran medida de la percepción del movimiento. Por lo tanto, proporcionar a los estudiantes datos sobre las características clave de la capacidad de ejecución (por ejemplo, el ritmo, la dirección, el golpeo del balón), permite a los estudiantes integrar la nueva información, a su propio ritmo, lo que en última instancia conduce a los beneficios motores (Beashel y Sibson, 2000; Legrain et al., 2015). Sin embargo, las TIC nunca deben sustituir la acción motriz ni reducir el tiempo de compromiso motor (Filgueira-Gomis, 2016), sino que deben ser un medio para fomentar la actividad física.

Existen evidencias de las múltiples ventajas del uso de internet como medio para realizar actividad física, a través de aplicaciones en dispositivos digitales. Entre ellas, destaca la accesibilidad y que se ajustan a las necesidades del usuario, son capaces de proporcionarle indicaciones y feedback personalizados. Además, las apps son potentes y tienen múltiples funciones interactivas (Middelweerd et al., 2014). La portabilidad de los teléfonos móviles permite a los usuarios tener acceso las 24 horas del día, lo que posibilita la gestión a largo plazo y refuerza los hábitos de vida saludables a través de diversas comunicaciones y aplicaciones (Flores et al., 2015). Del mismo modo, al alumnado con necesidades puede beneficiarle el impacto de las TIC en Educación Física (Batanero et al., 2020).

Es interesante integrar recursos digitales potentes en la asignatura de Educación Física, para mostrar las diferentes herramientas que se pueden utilizar tanto dentro como fuera del aula para mantenerse físicamente activo. Asimismo, los profesores pueden enseñar a los alumnos a hacer un uso responsable de estas aplicaciones y mostrar las claves para mantener una actitud crítica y favorable a la hora de elegir una app u otra. La implantación de las TIC en la escuela puede motivar a los alumnos a la práctica del deporte, generar hábitos de vida saludables y combatir así algunos problemas sociales importantes como la obesidad y el sedentarismo en los jóvenes.

Sin embargo, a pesar de su creciente importancia e interés, no existe un análisis macroscópico de la literatura existente sobre las TIC en la Educación Física. Por esta razón, el presente estudio bibliométrico es importante y tiene los siguientes objetivos generales (i) Conocer el estado de las TIC en Educación Física a partir de la literatura existente. De este objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos: (a) Identificar a los autores, revistas, instituciones y países más importantes en el campo de estudio. El segundo objetivo general es (ii) analizar cronológicamente la literatura existente sobre las TIC en Educación Física, y (iii) explorar las áreas temáticas existentes sobre la implementación de las TIC en Educación Física. De este último objetivo general se pueden proponer dos objetivos específicos: (b) realizar un análisis temático de cada una de las áreas temáticas, (c) proponer huecos en la literatura y futuras líneas de investigación.

Método

Con el tiempo, surge la necesidad de evaluar el desempeño de la actividad científica y su impacto en la sociedad. Por ello, a través de los controles de calidad en el mundo de las publicaciones científicas, es necesario controlar el valor de lo que se publica, y con esta función se aplican los indicadores bibliométricos (Skute, 2019).

Los datos se han extraído de la Web of Science Core Collection, incluyendo la base de datos del Institute for Scientific Information (ISI) de Filadelfia: Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) y Arts and Humanities Citation Index (AyHCI) como han hecho autores anteriores (Escamilla-Fajardo, Núñez-Pomar, Ratten & Crespo, 2020). La búsqueda se ha realizado en el campo temático a través de la siguiente ecuación de búsqueda: TS= [(«information and

communication technolog*» OR «new technolog*») AND («physical education»), obteniendo 155 documentos: 153 artículos y 2 revisiones. La búsqueda se realizó en inglés, ya que la mayor parte de la literatura académica está en este idioma. Para obtener los datos de este análisis bibliométrico se han utilizado criterios de selección por año de publicación, fijándolo hasta el 31 de diciembre de 2020, para tener información hasta un año. También se utilizó como criterio de inclusión que fuesen artículos y revisiones, excluyendo cualquier otro tipo de documento. No se han utilizado más criterios de selección inicial.

Todos los registros se han descargado en formato de texto plano (txt) con los siguientes campos: autores, palabras clave, año de publicación, categoría temática, nombre de la publicación, ISSN (International Standard Serial Number) y veces citadas.

Los programas estadísticos utilizados fueron HistCite, para analizar y organizar los resultados de una búsqueda. Bibexcel para la manipulación y transformación de registros bibliográficos. Por último, VOSviewer para la representación y el análisis de la información.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el análisis bibliográfico de las TIC y la EF Inicialmente, se presentan los indicadores del análisis bibliométrico básico (año de publicación, autores, país, institución, revistas, idiomas y palabras), seguidos de las redes de co-ocurrencia (co-palabras) y el análisis temático.

Datos bibliométricos básicos

El número de artículos analizados asciende a 155, publicados en 90 revistas, escritos por 349 autores de 171 instituciones de 30 países. En esta sección se pre-

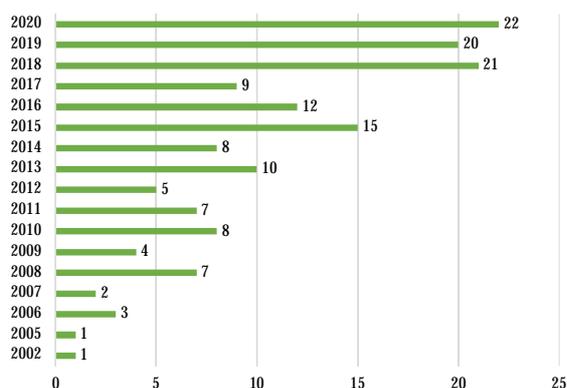


Figura 1. Evolución cronológica del número de artículos y revisiones publicados por año.

sentan indicadores relacionados con los años de publicación y los autores, revistas, instituciones y países más productivos. La figura 1 muestra el número de artículos publicados por año desde 2002 hasta 2020. En 2015 se refleja un aumento, se registraron hasta 15 publicaciones científicas. El año con mayor número de artículos publicados sobre este tema fue el 2020, que muestra el valor más alto con un total de 22, precedido por el 2018 y el 2019 en los que se publicaron un total de 21 y 20 artículos y revisiones respectivamente.

En cuanto a los autores, 349 investigadores publicaron al menos un artículo sobre este tema. Entre ellos, los investigadores que más artículos publicaron fueron M. Papastergiou con 6 artículos, A. Baena-Extremera, A. Casey y O.C. Foguet con 4 artículos cada uno, y F. Zurita-Ortega con 3 artículos. El autor con mayor número de citas (TGCS) es M. Papastergiou (TGCS= 78). La tabla 1 muestra los autores ordenados por el número de publicaciones, destacando los que han sido más productivos.

Tabla 1. Autores más productivos (=3 publicaciones).

Autores	Afiliación	Artículos	TLCS	TGCS
M. Papastergiou	University ofThessaly	6	14	78
A. Baena-Extremera	Universidad de Granada	4	0	3
A. Casey	Loughborough University	4	5	51
O.C. Foguet	Institut Nacional d'Educatió Física de Catalunya	4	0	0
F. Zurita-Ortega	Universidad de Granada	3	0	10
30 autores	-	2	-	-
314 autores	-	1	-	-

Nota: TLCS: Puntuación total de citas locales; TGCS: Puntuación total de citas globales.

En relación con los países de los autores mencionados, investigadores de 30 países diferentes publicaron al menos un artículo sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Física (Tabla 2). La mayoría de las publicaciones proceden de España (70), precedidas por el Reino Unido (12), que ha recibido el mayor número de citas tanto en nuestra búsqueda (TGCS= 32) como en la base de datos global (TGCS= 186). La tabla 2, muestra los países que han publicado el mayor número de artículos relacionados con este tema.

Tabla 2. Países con mayor número de artículos publicados y citados (TLCS y TGCS).

País	Artículos	TLCS	TGCS
España	59	10	104
Reino Unido	12	32	186
Ucrania	9	0	10
Estados Unidos	8	5	53
Brasil	7	1	5
Turquía	7	8	39
Grecia	5	10	78
República Popular China	5	0	0

Nota: TLCS: Puntuación total de citas locales; TGCS: Puntuación total de citas globales.

Los 155 artículos y reseñas publicados sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Física procedían de 171 instituciones diferentes. En 17 de los artículos algunos de los autores eran de la

Universidad de Granada, en nueve de la Universidad de Sevilla, en ocho de la Universidad de Murcia y en seis de la Universidad de Tesalónica. La tabla 3, muestra las instituciones con mayor número de artículos publicados relacionados con este tema.

Tabla 3. Instituciones con mayor número de artículos publicados y el número de veces que han sido citados (TLCS y TGCS).

Institución	Artículos	TLCS	TGCS
Universidad de Granada	17	1	54
Universidad de Sevilla	9	3	24
Universidad de Murcia	8	0	3
Universidad de Tesalónica	6	14	78
Universidad de Barcelona	5	0	1
Universidad de Valencia	5	2	3
Universidad de Almería	4	0	8
Universidad de Lleida	4	0	0
Universidad de Santiago de Compostela	3	6	7

Note: TLCS: Puntuación total de citas locales; TGCS: Puntuación total de citas globales.

Un total de 90 revistas han publicado al menos un artículo específico sobre Educación Física y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Como se puede observar en la Tabla 4, de todas las revistas, Retos- Nuevas tendencias en Educación Física, deporte y recreación destaca como la revista con mayor número de artículos publicados sobre este tema (18), aun así, no es la que mayor número de citas ha recibido (14). En segundo lugar, la revista que más artículos ha publicado sobre este tema en particular es Pedagogics Psychology Medical. Problemas biológicos del entrenamiento físico y el deporte con 7 publicaciones, revista que ha recibido un total de 8 citas en la base de datos global. En tercer lugar, Apunts. Educación Física y Deportes, no ha recibido ninguna cita en WoS, pero es la tercera revista en número de publicaciones (5).

Tabla 4. Revistas con mayor número de publicaciones, citas (FTAA y TGCS).

Revista	Artículos	TLCS	TGCS
Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación.	12	2	13
Pedagogics psychology medical. Biological problems of physical training and sports	7	0	8
Apunts Educación Física y Deportes	5	0	0
European Physical Education Review	4	1	20
8 revistas con 3 artículos y/o reseñas	24	-	-
12 revistas con 2 artículos y/o reseñas	24	-	-
58 revistas con 1 artículo y/o reseña	58	-	-

Note: TLCS: Puntuación total de citas locales; TGCS: Puntuación total de citas globales.

La tabla 5 muestra, de mayor a menor, el número de citas de artículos relacionados con este tema. La revista más citada es *British Journal of Educational Technology*, citada en nuestra búsqueda 19 veces (TLCS= 19; TGCS= 80). La segunda revista más citada es *Computers and Education*, citada 9 veces en nuestra búsqueda (TLCS=

Tabla 5. Revistas más citadas localmente en la base de datos WoS (TLCS) y revistas más citadas en bases de datos globales (TGCS).

Revista	Artículos	TLCS	TGCS
British Journal of educational technology	2	19	80
Computers and education	2	9	60
European Journal of teacher education	1	7	32
Technology pedagogy and education	2	4	29
Sport, education and technology	3	0	26
Journal of physical education, recreation and dance	3	1	24
European physical education review	4	1	20
Journal teaching physical education	2	4	20

Note: TLCS: Puntuación total de citas locales; TGCS: Puntuación total de citas globales.

9) y 60 citas en la WoS (TGCS= 60). La tercera revista más citada es *European Journal of Teacher Education*, que ha sido citada localmente 7 veces y globalmente 32 veces (TLCS= 7; TGCS= 32).

Referencias más citadas

Los 155 artículos analizados han utilizado 4.744 referencias entre las que destacan: el artículo de Thomas y Stratton (2006) referenciado en 19 publicaciones de la búsqueda, en segundo lugar, el artículo de Ambrós et al. (2013) referenciado en 16 publicaciones de la búsqueda, y con 9 referencias encontramos el artículo de Kretschmann (2015) (Tabla 6).

Tabla 6. Artículos más referenciados (=8).

Referencias	Artículos
Thomas y Stratton (2006)	19
Ambrós et al. (2013)	16
Kretschmann (2015)	9
Papastergiou (2009)	8
Prensky (2001)	8
Tearle y Golder (2008)	8

Análisis de co-ocurrencias

Esta sección analiza la red de co-ocurrencia de palabras clave. Según Guan, Gao, Zhang y Zhou (2018), el análisis de co-palabras tiene lugar cuando dos términos aparecen simultáneamente en un texto. El objetivo es averiguar la estructura que conforma el dominio científico. Tras seleccionar los términos, se calculan las medidas de similitud para concluir con una agrupación por áreas temáticas. Sobre la red bibliométrica generada se han aplicado medidas de similitud, para la normalización de los valores de co-ocurrencia de las palabras clave, y técnicas de clustering multivariante para identificar grupos homogéneos de palabras clave.

Para llevar a cabo este análisis, se han seleccionado dos tipos de palabras clave, otorgadas por los propios autores para definir el contenido de sus documentos, conocidas como Keyword Author (KWA); y KeyWords Plus (KW+), palabras clave extraídas automáticamente a partir de la frecuencia de aparición de las palabras en los títulos de las referencias de los artículos (Gao, Zhao, & Li, 2019). Ambos registros se presentan en este trabajo.

En los 155 artículos y revisiones que tratan sobre la Educación Física y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se han registrado 530 palabras, de las cuales las más utilizadas fueron «Physical Education» (219), «technolog*» (44), «TIC» (31), «aprender*» (29), «alumno*» (27), y «enseñar*» (45).

Como puede verse en la Figura 2, en el análisis de las relaciones entre las palabras clave, dos clusters formados por 12 términos cada uno (cluster rojo y cluster

dizaje (Perrota, 2013). Sin embargo, los educadores no solo deben mantener una formación continua para desarrollar las habilidades de uso de las TIC, sino también para introducirlas en las clases de Educación Física de forma efectiva en su práctica diaria (Koekoek et al, 2018).

Sin embargo, la realidad es que el rápido desarrollo de la tecnología digital amplía las perspectivas de su aplicación en los programas de enseñanza de la Educación Física. Pero a menudo, los educadores, interesados en la integración de las TIC, no están suficientemente equipados para integrar eficazmente los recursos tecnológicos (Koekoek et al., 2018). O bien carecen de los conocimientos prácticos necesarios para potenciar las herramientas digitales, y se aplican de forma incorrecta (Gökta^o, 2012).

Cluster verde - «TIC» y «Deporte»; compuesto por once términos: competencia digital, TIC, impacto, innovación, instrucción, metodología, dispositivos móviles, rendimiento, jugadores, deporte, deportes. El tema de este grupo está relacionado con las ventajas de las TIC en el ámbito del deporte a través de los videojuegos y las aplicaciones.

Los profesores de Educación Física y los profesionales del deporte consideran el uso de las TIC como un recurso potencial para mejorar la calidad de la enseñanza. Sin embargo, la realidad dista mucho de las expectativas deseadas. La literatura científica refleja una grave escasez de desarrollo profesional específico para la asignatura de Educación Física (Tearle & Golder, 2008), la paridad técnica y formativa no es habitual en el sistema educativo debido, principalmente, a un desconocimiento generalizado de las necesidades y exigencias que requiere esta aplicación digital.

Sin embargo, los profesionales de la FP y de las Ciencias del Deporte reconocen que las TIC son un componente integral de la formación curricular (Gökta^s, 2012; Papastergiou, 2010), y el desarrollo de las competencias en TIC es fundamental para mejorar las actitudes hacia el mundo digital e Internet (Papastergiou, 2010).

Clúster azul oscuro - «Salud» y «Escuela»; compuesto por ocho términos: niños, educación, salud, nuevas tecnologías, percepciones, actividad física, escuela y videojuegos. Este clúster sugiere que las escuelas trabajen con bloques de contenidos de Educación Física a través de herramientas digitales (TIC), con el fin de combatir la inactividad física, como los videojuegos activos (conocidos como exergames).

La integración de innovaciones tecnológicas aplicables en los centros escolares, con el fin de reducir las

cifras registradas de inactividad física provocadas por el sedentarismo de la pantalla digital, que es una de las principales causas de los altos niveles de obesidad en la sociedad actual (Panadero-Pérez, Román, Joya-Barroso & Román-Mata, 2019). Las TIC han propiciado procesos de enseñanza y aprendizaje más flexibles y significativos (Zurita-Ortega, Chacón-Cuberos, Castro-Sánchez, Gutiérrez-Vela, & González-Valero, 2018). Asimismo, la introducción de las TIC en la Educación Física mejora las formas organizativas de la formación de maestros y profesores altamente cualificados, e intensifica las actividades deportivas y recreativas entre los miembros de la sociedad educativa (Chukhlantseva, 2017). Los videojuegos activos y los juegos motores son un recurso motivador para seguir un estilo de vida activo (Cuberos, Sánchez, Ortega, Garcés, & Martínez, 2016). Requieren fuerza, coordinación y flexibilidad, habilidades que se integran en los programas de Educación Física en los países desarrollados. Los exergames (ejercicios y juegos) promueven el desarrollo físico, psicológico e intelectual de los estudiantes y los animan a ser físicamente activos a través del desarrollo de la motivación (Chukhlantseva, 2017). Por ello, se considera una herramienta a tener en cuenta para hacer ejercicio en edad escolar y promover un aprendizaje más significativo.

Clúster Amarillo - «Educación Física» e «innovación educativa»; compuesto por ocho términos: innovación educativa, tecnología educativa, educación superior, pedagogía, Educación Física, formación del profesorado, enseñanza, universidad, que hacen referencia a los beneficios relacionados con la adquisición de las competencias docentes relacionadas con las TIC de Educación Física, con el objetivo de aumentar la motivación e implicación del alumnado.

La literatura científica revela que, a través de la adquisición de competencias docentes relacionadas con las TIC, se incrementa la motivación e implicación del alumnado, mediante estrategias de gamificación, TIC y evaluación continua en el aula (Castañeda-Vázquez, Espejo-Garcés, Zurita-Ortega, & Fernández-Revelles, 2019). Por ello, se considera oportuno asumir la innovación como un componente integral de las profesiones curriculares de EF. Dando a los estudiantes la oportunidad de obtener habilidades digitales a través de la actividad física.

Por otro lado, encontramos artículos que ponen de manifiesto la falta de formación profesional del profesorado, y su desconocimiento y comprensión de la necesidad de utilizar las TIC (Tearle & Golder, 2008) como

recurso integrador y necesario para que los alumnos puedan integrarse en el mundo laboral una vez finalizados sus estudios. La falta de comprensión de las necesidades, desalienta la implementación de un modelo innovador de enseñanza y aprendizaje en los departamentos escolares de Educación Física.

Cluster morado - «Actitudes y autoeficacia»; compuesto por seis palabras clave: actitudes, aula, contenido pedagógico, conocimiento, autoeficacia, formación del profesorado, TPACK (technological pedagogical content knowledge). Se refiere a que todos los miembros de la comunidad educativa muestran una actitud positiva hacia la implementación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Educación Física. Podemos observar dos enfoques: por un lado, encontramos estudios que analizan las actitudes y la formación del profesorado en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, encontramos artículos que analizan la cantidad de herramientas digitales de las que disponen los centros educativos para la óptima transmisión de conocimientos y para alcanzar las competencias curriculares necesarias.

Existen efectos directos significativos de las actitudes de los profesores en formación hacia el uso de la tecnología, las competencias tecnológicas y las experiencias sobre sus creencias de autoeficacia TPACK. (Yederlen-Damar, Boz y Aydın-Günbatar, 2017). La mayoría de los profesores de Educación Física consideran que se trata de una valiosa herramienta de enseñanza (Gökta^o, 2012). Los estudiantes aprecian plenamente la omnipresencia de las TIC (Papastergiou, 2010). El uso de dispositivos digitales no solo beneficia las actitudes y la transmisión de conocimientos y valores, sino que también contribuye favorablemente al desarrollo de las habilidades tanto motrices como digitales

Clúster Azul Claro - «Tecnología de la Información y la Comunicación»; Compuesto por tres términos: tecnología de la información y la comunicación, innovación docente, webquest. Se refieren a diferentes herramientas digitales. Los artículos que forman parte de este clúster hacen referencia a los cambios en el contexto educativo actual, descritos y afectados por los nuevos modelos de familia profesional, por los nuevos entornos y por la diversidad superlativa del alumnado, provocando la urgencia de desarrollar un nuevo sistema educativo que se rija por el principio de igualdad de oportunidades y no discriminación (Abuin, 2008). Para la búsqueda y transformación del sistema educativo actual, las TIC asumen un papel indispensable en las instituciones educativas. Y la EP no puede quedarse al mar-

gen ni permanecer indiferente ante el amplio abanico de posibilidades que ofrecen las TIC.

Discusión

El desarrollo de la tecnología digital amplía las perspectivas de su aplicación en los programas educativos de Educación Física. Sin embargo, la literatura existente muestra que existen múltiples elementos que impiden o no favorecen la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, su estudio y análisis desde una perspectiva educativa es de vital importancia para conocer el estado de las TIC en Educación Física. Este ha sido uno de los objetivos que pretendía el presente estudio, aportar información interesante y actualizada sobre el estado del conocimiento. En base a ello, se han identificado los principales autores que han estudiado y publicado sobre las TIC en este ámbito de actuación, las revistas más importantes en las que se han publicado, así como las instituciones y países que han aportado en mayor medida a este campo. El nivel de cumplimiento de este objetivo general y objetivo específico ha sido elevado.

En este sentido, las instituciones deben asegurar los medios, la accesibilidad de sus disposiciones y su respectivo desarrollo, para que los docentes obtengan las competencias necesarias para integrar la tecnología en la enseñanza de manera efectiva. Por lo tanto, es necesario que las políticas públicas y gubernamentales brinden oportunidades para que esto sea posible (Wyant & Baek, 2019).

En relación con la influencia de las medidas institucionales y la competencia tecnológica en la enseñanza, Legrain et al. (2015), en su investigación, muestran la falta generalizada de incentivos para los profesores, tanto a nivel económico como académico, así como de carga lectiva. Esta puede ser una de las razones por las que la implementación de las nuevas tecnologías en la educación es lenta y engorrosa.

Considerando el segundo objetivo general, se ha realizado un análisis cronológico de la literatura existente sobre las TIC en Educación Física. De ahí se ha podido extraer que es todavía un área de estudio que llama la atención de académicos y profesionales al continuar con la tendencia ascendente en cuanto al número de publicaciones. Esto quiere decir que es un campo nicho y que tiene todavía posibilidades de aportaciones y consideraciones importantes.

En este sentido, Teo (2008) afirma que el uso de las TIC en el aula depende en gran medida de la actitud de

los profesores hacia la tecnología, y que con el tiempo estos están considerando en mayor medida su inclusión. La formación del profesorado debe ser ágil y continua para cambiar las prácticas docentes en el aula. Deben responder a las necesidades de los alumnos que se consideran nativos digitales y formarlos para que puedan afrontar con éxito las exigencias de la sociedad actual. La actitud de los profesores, generalmente inmigrantes digitales, y su disposición a utilizar las TIC es clave para la transformación del modelo académico. Sin embargo, hay que destacar que para que esto se produzca de forma efectiva, debe haber una formación previa y generalizada en el uso adecuado de las TIC en la educación.

Tanto la administración como el profesorado deben tener en cuenta que, si quieren reducir los índices de obesidad en la sociedad y reducir el número de abandonos escolares prematuros y mejorar la calidad de vida de las futuras generaciones, hay que asumir ciertas responsabilidades. Las instituciones y la asignatura de Educación Física pueden hacer mucho. Una de las mejores formas de intervenir desde la educación es a través de propuestas e intervenciones que pretendan fomentar el uso de las TIC como herramienta para la adquisición de hábitos de vida saludables, el mantenimiento de una vida activa, y la utilización de recursos digitales como elemento para mantener la motivación y el interés por formar parte de la comunidad educativa.

Por último, el tercer objetivo principal está relacionado con la exploración de las áreas temáticas principales. En este sentido se presentan dos objetivos específicos que han sido cumplidos en gran medida. Por un lado, se han propuesto seis áreas temáticas que han sido detalladas en el apartado anterior. De ahí se puede extraer la tendencia que tiene la literatura existente hacia la exploración y el estudio. También cada uno de los autores que han focalizado su interés y esfuerzo en ampliar esa área de estudio. Por último, proponer huecos existentes en la literatura y futuras líneas de investigación interesantes para rellenar estos huecos y aportar información novedosa y útil.

Conclusiones

Este estudio ofrece una visión macroscópica de la evolución de las TIC en la Educación Física hasta el 31 de diciembre de 2020. El estudio incluye 155 publicaciones (153 artículos y 2 revisiones), publicadas por 349 autores de 171 instituciones y 30 países. Todas ellas han sido publicadas en un total de 90 revistas científicas. Se trata del primer estudio sobre este tema en un ámbito

tan específico como el de la Educación Física.

Los resultados obtenidos en este estudio permiten conocer mejor el desarrollo de las TIC en la Educación Física. Proporciona datos relevantes y también una visión general de los principales autores, la evolución cronológica de las publicaciones, las principales revistas en las que se han publicado y un análisis temático que ayuda a comprender mejor las subáreas del campo de estudio. Quizás este análisis temático por clústeres sea una de las mayores aportaciones al ayudar a los académicos y profesionales a identificar los temas de estudio. Las principales áreas engloban diferentes aspectos relacionados con las TIC en la Educación Física. En primer lugar, destaca el área relacionada con el creciente y continuo desarrollo de la tecnología y la integración de las TIC en la comunidad educativa, concretamente en la Educación Física. En segundo lugar, destaca un área relacionada con las ventajas que tienen las TIC en el ámbito deportivo, considerando aplicaciones y videojuegos. En tercer lugar, se centra en los exergames y el uso de herramientas digitales en el trabajo de los contenidos de Educación Física. En cuarto lugar, esta área está relacionada con la formación y adquisición de competencias digitales por parte de los docentes de Educación Física, y qué impacto puede tener en el alumnado. En quinto lugar, esta área está relacionada con la actitud positiva de todos los miembros de la comunidad educativa hacia las TIC en Educación Física. Por último, la última área engloba herramientas digitales y hace referencia a los nuevos entornos educativos en los que debe destacar el respeto, la igualdad y la no discriminación teniendo un papel destacado las TIC.

Además, esta investigación ha revelado varias lagunas o vacíos en la literatura sobre la aplicación y desarrollo de las TIC en la Educación Física. Se ha observado que se trata de un campo nicho, ya que es relativamente reciente y está en continuo estudio y desarrollo. Muchos autores han centrado su atención en él en los últimos años de forma teórica y empírica. Sin embargo, de forma común, todos los grupos analizados convergen en la necesidad de introducir y adaptar las TIC a la educación, intentando motivar a los alumnos y enseñar un buen uso de las mismas en el aula. La actividad física puede ser fomentada a través de las TIC y esto debe ser explorado y aprovechado por los profesores de Educación Física.

No obstante, este estudio tiene varias limitaciones que no deben ser ignoradas. En primer lugar, la búsqueda se ha realizado en una única base de datos (Web of Science Core Collection), y aunque se considera una

fuentes fiables de documentos de alto impacto (Yang et al., 2013), es posible que no se haya estudiado información relevante. Por otro lado, la búsqueda se ha realizado con términos en inglés ya que es el idioma más utilizado en el ámbito académico, sin embargo, puede haber condicionado la búsqueda de información relevante. Por último, la búsqueda se ha realizado hasta el año 2020 para tener la información de años completos, sin embargo, esto podría haber perdido información de artículos recientes publicados en 2021 que no se han tenido en cuenta.

Por último, se considera interesante para futuras investigaciones señalar los diferentes beneficios de la Educación Física y las ventajas que ofrece la integración de las TIC en la misma. Una revisión sistemática puede ser un futuro trabajo de revisión que podría aportar información relevante y más concisa sobre el área de estudio. Las TIC deben de ser consideradas como una oportunidad, en lugar de como un problema. Por ello, se invita a analizar y señalar las limitaciones existentes para la aplicación y uso de las TIC en Educación Física. No obstante, cabe destacar que no se deben de dejar de lado las comunidades aisladas, teniendo en cuenta consideraciones realistas sobre las restricciones de los colectivos más pobres, evitando la brecha educativa y ofreciendo igualdad de oportunidades a toda la comunidad educativa.

References

- Ambrós, Q., Foguet, O., & Rodríguez, J. (2013). Introducción de las TIC en Educación Física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. *Apunts Educación Física y Deportes*, 2(3), 37-44. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.03)
- Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health*, 76(8), 397-401. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x>
- Batanero, J. M. F., Rueda, M. M., Cerero, J. F., & Tadeu, P. Impacto de las TIC en el alumnado con discapacidad en el área de Educación Física: una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 849-856. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78602>
- Beashell, P., & Sibson, A. (2000). ICT in Physical Education-Help or Hindrance? *British Journal of Teaching Physical Education*, 31(2), 6-9.
- Briceño-Pira, L., Muñoz, D. P. G., & Romero, R. F. (2019). Usos de las TICs en preescolar: hacia la integración curricular. (Uses of ICT in preschool: towards curricular integration). *Panorama*, 13(24), 20-32. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v13i24.1203>
- Castañeda-Vázquez, C., Espejo-Garcés, T., Zurita-Ortega, F., & Fernández-Revelles, A. B. (2019). La formación de los futuros docentes a través de la gamificación, tic y evaluación continua. *SPORTTK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte*, 8(2), 55-63. <https://doi.org/10.6018/sporttk.391751>
- Castro-Sánchez, M., Linares Manrique, M., Sanromán-Mata, S., & Pérez-Cortés, A. J. (2017). Análisis de los comportamientos sedentarios, práctica de actividad física y uso de videojuegos en adolescentes. *Sportis*, 3(2), 241-255. <https://doi.org/10.17979/sportis.2017.3.2.1746>
- Chukhlantseva, N. (2017). Integration of active videogames in physical training of school students. *Science and Education*, 4, 14-20.
- Cuberos, R. C., Sánchez, M. C., Ortega, F. Z., Garcés, T. E., & Martínez, A. M. (2016). Videojuegos activos como recurso TIC en el aula de Educación Física: estudio a partir de parámetros de ocio digital-Active Videogames as ICT tool in Physical Education classroom: research from digital leisure parameters. *Digital Education Review*, 29, 112-123.
- Elmore, G. M., & Huebner, E. S. (2010). Adolescents' satisfaction with school experiences: Relationships with demographics, attachment relationships, and school engagement behavior. *Psychology in the Schools*, 47(6), 525-537. <https://doi.org/10.1002/pits.20488>
- Escamilla-Fajardo, P., Núñez-Pomar, J. M., Ratten, V., & Crespo, J. (2020). Entrepreneurship and Innovation in Soccer: Web of Science Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(11), 4499-4516. <https://doi.org/10.3390/su12114499>
- Fernandez Abuin, J. P. (2008). The Olympic Movement and the new technologies in the area of Physical Education and Sport to inclination of the didactic pattern of webquest. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 8(29), 1-14. <https://doi.org/10.15366/rimcafd>
- Flores, H., Hui, P., Tarkoma, S., Li, Y., Srirama, S., & Buyya, R. (2015). Mobile code offloading: from concept to practice and beyond. *IEEE Communications Journal*, 53(3), 80-88. <https://doi.org/10.1109/mcom.2015.7060486>
- Gao, P., Zhao, J., & Li, X. (2019). Keyword Co-occurrence Analysis of Research on Innovation Ecosystem Studies. *Economic Management Journal*, 8(2), 25-36.
- Gil, J. F. L., Cavichioli, F. R., & Lucas, J. L. Y. (2020). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimenticios saludables en escolares españoles practicantes de Educación Física: una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 786-792.
- Gökta, Z. (2018). The Attitudes of Physical Education and Sport Students towards Information and Communication Technologies. *TechTrends*, 56(2), 22-30. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0560-x>
- Figueira-Gomis, J. M. F. (2016). Apps Para Adquisición de Hábitos Saludables Dentro de la Educación Física. *Revista de Educación Física: Renovar La Teoría y Practica*, 144, 22-31. <https://doi.org/10.36443/10259/5451>
- Guan, A., Gao, C., Zhang, T., & Zhou, W. (2018). Exploring the metaphor of information under the context of information science research: a co-words analysis. *Procedia Computer Science*, 131, 739-745. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.319>

- Hinojo Lucena, F. J., Lopez Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., Trujillo Torres, J. M., & Pozo Sanchez, S. (2020). Academic effects of the use of flipped learning in physical education. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 276. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010276>
- Hinojo-Lucena, F.J., Mingorance-Estrada, Á. C., Trujillo-Torres, J. M., Aznar-Díaz, I., & Cáceres Reche, M. P. (2018). Incidence of the flipped classroom in the physical education students' academic performance in university contexts. *Sustainability*, 10(5), 1334-1346. <https://doi.org/10.3390/su10051334>
- Kretschmann, R. (2015). Physical Education Teachers' Subjective Theories about Integrating Information and Communication Technology (ICT) into Physical Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(1), 68-96.
- Legrain, P., Gillet, N., Gernigon, C., & Lafreniere, M.-A. (2015). Integration of information and communication technology and pupils' motivation in a physical education setting. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(3), 384-401. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2014-0013>
- León, M. P., Ayuso, A. P., & Madrona, P. G. (2020). Hábitos y motivos de ejercicio físico en estudiantes universitarios y su relación con el valor otorgado a la Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 78-84.
- Meza, E. I.A., & López, J.A. H. (2021). Physical activity in university student athletes, prior and in confinement due to pandemic associated with COVID-19. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 112, 572 - 575.
- Middelweerd, A., Mollee, J. S., van der Wal, C. N., Brug, J., & Te Velde, S. J. (2014). Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 97-108. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0097-9>
- National Association for Sport and Physical Education (2004). Moving into the future: National standards for physical education (2nd ed.). Columbus, OH: McGraw-Hill.
- National Association for Sport and Physical Education. (2005). Is it physical education or physical activity? *NASPE position statement. Strategies*, 19(2): 33-34.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J.W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1899-1904. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00015>
- Panadero-Pérez, N., Román, R.-S., Joya-Barroso, M., & Román-Mata, S. (2019). Digital sedentarism as a precursor to the deterioration of health adolescents and young people. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 3(3), 368-383.
- Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, 53(3), 603-622. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.04.001>
- Papastergiou, M. (2010). Enhancing physical education and sport science students' self-efficacy and attitudes regarding information and communication technologies through a computer literacy course. *Computers & Education*, 54(1), 298-308. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.08.015>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5).
- Ramos Echazarreta, R., Valdemoros San Emeterio, M. Á., Sanz-Arazuri, E., & Ponce de León Elizondo, A. (2011). La influencia de los profesores sobre el ocio físico deportivo de los jóvenes: Percepción de los agentes educativos más cercanos a ellos. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 11(2), 1-19. <https://doi.org/10.18172/con.583>
- Skute, I. (2019). Opening the black box of academic entrepreneurship: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 120(1), 237-265. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03116-w>
- Stanescu, M., Stoicescu, M., Bejan, R., & Vasiliu, A. M. (2011). Computer use in physical education and sports teaching. *E-Learning & Software for Education*, 11(5), 540-545.
- Tearle, P., & Golder, G. (2008). The use of ICT in the teaching and learning of physical education in compulsory education: how do we prepare the workforce of the future? *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 55-72. <https://doi.org/10.1080/02619760701845016>
- Teo, T. (2008). Pre-service teachers' attitudes towards computer use: A Singapore survey. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 413-424. <https://doi.org/10.14742/ajet.1201>
- Thomas, A., & Stratton, G. (2006). What we are really doing with ICT in physical education: a national audit of equipment, use, teacher attitudes, support, and training. *British Journal of Educational Technology*, 37(4), 617-632. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00520.x>
- Voogt, J., & Knezek, G. (2008). International handbook of information technology in primary and secondary education (Vol. 20). Springer Science & Business Media.
- Wyant, J., & Baek, J.-H. (2019). Re-thinking technology adoption in physical education. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 10(1), 3-17. <https://doi.org/10.1080/25742981.2018.1514983>
- Yang, L., Chen, Z., Liu, T., Gong, Z., Yu, Y., & Wang, J. (2013). Global trends of solid waste research from 1997 to 2011 by using bibliometric analysis. *Scientometrics*, 96(1), 133-146. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0911-6>
- Yerdelen-Damar, S., Boz, Y., & Aydın-Günbatar, S. (2017). Mediated effects of technology competencies and experiences on relations among attitudes towards technology use, technology ownership, and self efficacy about technological pedagogical content knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 26(4), 394-405. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9687-z>
- Zurita-Ortega, F., Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., Gutiérrez-Vela, F. L., & González-Valero, G. (2018). Effect of an intervention program based on active video games and motor games on health indicators in university students: A pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1329-1341. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071329>