

## Impacto de las TIC en el alumnado con discapacidad en el área de Educación Física: una revisión sistemática

### Impact of ICT on students with disability in the field physical education: a systematic review

\*José María Fernández Batanero, \*Marta Montenegro Rueda, \*José Fernández Cerero, \*\*Pedro Tadeu

\*Universidad de Sevilla (España), \*\*Polytechnic of Guarda (Portugal)

**Resumen:** El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es cada vez más frecuente en las clases de Educación Física. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática de las investigaciones que evalúan el uso de las TIC ante alumnos con discapacidad en Educación Física. Se ha llevado a cabo una revisión sistemática, que abarcó el periodo de 2009 hasta 2019, en las bases de datos de Education Resource Information Center (ERIC), PubMed, Web of Science (WoS) y Scopus. En el aspecto metodológico se han tenido en cuenta los criterios de elegibilidad y de selección de los estudios establecidos en la declaración PRISMA. Se seleccionaron 14 estudios de un total de 478. Los resultados se presentan en dos fases, en la primera se analizan los datos generales de carácter cuantitativo de los estudios extraídos. En la segunda, se examinan los datos cualitativos y se presentan los grafos de palabras clave con mayor frecuencia. Entre las conclusiones se destaca que la producción científica de alto impacto en los últimos diez años (2009-2019) se encuentra todavía poco desarrollada. Se aprecia un aumento de estudios relacionados con el uso del smartphone, tablet, tecnologías de asistencia y realidad virtual que favorecen el desarrollo cognitivo, comunicativo y social de este alumnado.

**Palabras clave:** tecnología, discapacidad, Educación Física, revisión, base de datos.

**Abstract:** The use of Information and Communication Technologies (ICT) is increasingly frequent in Physical Education classes. The objective of this study was to carry out a systematic review of research evaluating the use of ICT by students with disabilities in Physical Education. A systematic review, covering the period 2009-2019, was carried out in the databases of the Education Resource Information Center (ERIC), PubMed, Web of Science (WoS) and Scopus. In the methodological aspect, the eligibility and selection criteria of the studies established in the PRISMA statement were considered. 14 studies were selected from a total of 478. The results are presented in two phases: in the first one, the general quantitative data of the extracted studies is analyzed. In the second phase, qualitative data is examined, and graphs of the most frequent keywords are presented. Among the conclusions, it is highlighted that there is a lack of production of high scientific impact in the last ten years (2009-2019). There is an increase in studies related to the use of smartphones, tablets, assistive technologies and virtual reality fostering cognitive, communicative and social development of these students.

**Key words:** technology, disability, physical education, review, databases.

### Introducción

El vertiginoso avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su disponibilidad en los sistemas educativos configuran un panorama prometedor para el éxito educativo del alumnado. Las TIC constituyen un instrumento eficaz como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. En nuestro trabajo, y desde una perspectiva educativa, entendemos por TIC cualquier medio, recurso, herramienta, técnica o dispositivo que favorece y desarrolla la información, la comunicación y el conocimiento (Luque Parra y Rodríguez Infante, 2009). Definición que conlleva un marcado carácter práctico y aplicado, dentro del ámbito y sistema educativos, por lo que deberá considerarse, además, como un soporte didáctico para el aprendizaje, un elemento para el trabajo cooperativo y también como elemento de gestión y administración.

En este sentido, internet, las redes sociales, las aplicaciones móviles y la evolución constante de las tecnologías requieren adaptaciones a los nuevos contextos educativos. Estos pueden abrirse al mundo gracias a estos nuevos recursos y pueden interactuar con otras realidades, apareciendo así un nuevo espacio de acceso y producción de aprendizajes, contribuyendo al mismo tiempo a la eliminación de las barreras que impiden el acercamiento de todas las personas

al hecho educativo. Dicho interés por la igualdad y la equidad se pone de manifiesto en todas las iniciativas internacionales en la última década, valga como ejemplo el proyecto «Aprovechar las TIC para alcanzar las metas de Educación 2030» del Fondo UNESCO-Grupo Weidong que durante cuatro años ayudará a los Estados Miembros participantes a sacar partido del potencial de las TIC para lograr el ODS 4 de aquí a 2030. También las Naciones Unidas en su Asamblea General del 13 de diciembre de 2006 adoptaron la resolución redactada por la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, que establece que los estados que la ratifiquen deben emprender o promover la investigación y el desarrollo de las TIC accesibles a las personas con discapacidad, así como su disponibilidad y uso, incluidos dispositivos técnicos específicos creados para mejorar la vida diaria de este colectivo.

El campo de la Educación Física no puede permanecer al margen y debe poder aprovechar al máximo este nuevo paradigma educativo para mejorar los métodos de enseñanza y aprendizaje, así como los nuevos recursos tecnológicos. A pesar de que en la literatura aparecen referencias sobre la irrelevancia y la complejidad de la integración de TIC en la Educación Física (Baert, 2011; Kretschmann, 2015), donde se plantea que restan tiempo de actividad física, distraen, afectan la socialización, entre otros tantos argumentos. Por el contrario, son muchos los docentes que reconocen el potencial de las TIC en la Educación Física (Araújo, Batista y Moura, 2017; Nation-Grainger, 2017; Silva y Montañez, 2019), y más específicamente con el alumnado con discapacidad

(Casimiro, Espinoza, Mateo y Sande, 2013; Hsu, 2016; Kwon y Block, 2017; González López y Macias, 2018; Castro y Eirín-Nemiña, 2018).

En este contexto, parece pertinente realizar un estudio que analice en profundidad diferentes variables, tanto bibliométricas como temáticas, que posicionen a los investigadores e interesados en las TIC aplicadas a personas con discapacidad en el ámbito de la Educación Física, ante un panorama actualizado de la repercusión científica desde diferentes variables y perspectivas de estudio, que permitan detectar dificultades, debilidades y proyectar nuevos retos.

### **La investigación en TIC y discapacidad en la Educación Física**

La investigación actual sobre el uso de las TIC en la Educación Física es limitada y está asociada a países con alto nivel de desarrollo económico. También se ha podido contactar que existe muy poca sistematización de la producción mundial en el tema (Cabrera, 2020). En este sentido, autores como Díaz Barahona, Molina García y Monfort Pañego (2019) sostienen que se debería realizar un esfuerzo en superar la menor tradición investigadora y la dimensión lúdica y testimonial que parecen tener las TIC en la Educación Física. Y ello, sólo sería posible si se consolidan las TIC como un apoyo para la labor docente y una herramienta para la construcción del conocimiento del alumnado (Silva y Montañez, 2019).

Por otro lado, existen también evidencias de un crecimiento considerable en la disponibilidad y el uso de las tecnologías digitales en este ámbito de aprendizaje. La limitada evidencia científica y el enfoque investigador tecnocéntrico de épocas anteriores, están dejando paso a nuevas líneas de investigación sobre el empoderamiento tecnológico docente, la mejora de los procesos didácticos o la integración entre tecnologías y las pedagogías emergentes como el Flipped Classroom, la Gamificación o el Blended learning (Krause y Lynch, 2016).

Según un estudio bibliométrico de la literatura escrita publicada entre 1995 y 2017 (Cabrera Ramos, 2020), recopilada desde los principales repositorios científicos, sin distinción según niveles de indización o rigor científico, y con el objetivo de describir el dominio de conocimientos asociado a las TIC y la Educación Física, se concluye que los principales temas investigados en los últimos años han estado relacionados a la pedagogía, la tecnología, la sociología, la comunicación y la gestión de la integración de las TIC. Destaca entre ellos, en cuanto a frecuencia, la investigación sobre videojuegos activos, dispositivos usables, sitios y servicios web, dispositivos portátiles y percepción y actitud de los docentes hacia el uso de las TIC. Ahora bien, también se dispone de poco conocimiento sobre cómo las tecnologías están siendo utilizadas por los maestros, y si estas tecnologías están optimizando el aprendizaje de los alumnos (Casey, Goodyear y Armor, 2017).

En consecuencia, los mecanismos y los factores que pueden ayudar a los docentes a usar tecnologías digitales para apoyar a los alumnos a aprender de manera óptima, en Educación Física, requieren un mayor desarrollo. Ello demanda que los docentes deben estar capacitados tecnológi-

camente para dichas actividades (Bodsworth y Goodyear, 2017), haciéndose necesaria una formación que capacite al profesorado no solo en el uso de las TIC desde un punto de vista técnico, sino también una capacitación pedagógica que asegure un proyecto didáctico adaptado a las características de las personas (Fernández Batanero; Sañudo, Montenegro Rueda y García Martínez, 2019). Las tecnologías constituyen instrumentos eficaces para responder a las necesidades educativas de todos los alumnos, incluidos aquellos que presentan algún tipo de discapacidad. Y es precisamente en este grupo, donde mayores esfuerzos deberían realizarse para el diseño y desarrollo de propuestas educativas que permitan una educación en igualdad de oportunidades (Sang, Younghwan y Block, 2014).

Es en este contexto donde las TIC constituyen un instrumento eficaz de apoyo para la inclusión educativa, haciendo hincapié en el alumnado con discapacidad (Wang y Wang, 2014; Overton, Wrench y Garrett, 2017; Barber, 2018). Los estudios en este campo son escasos, y aquellos que se han realizado no son muy representativos (Pocock y Miyahara, 2018). A pesar de ello, existe una gran oferta de recursos tecnológicos que pueden tener un gran desarrollo en el ámbito de la Educación Física como apoyo al alumnado con discapacidad. En este sentido, tecnologías como la realidad aumentada y realidad virtual (Kang y Kang, 2019), dispositivos móviles (Aubusson, Schuck y Burden, 2016; Bonn, Alezandrou, Hjörleifsdottir, Wiklander, Östenson, Löf y Trolle, 2018) o los softwares educativos multimedia (Silva y Montañez, 2019), están llamados a cambiar la forma de enseñar y de aprender, ayudando y sirviendo de apoyo al alumnado con necesidades educativas especiales por discapacidad. La incorporación de las TIC al área de Educación Física supone un reto para los docentes, ya que consideran estos recursos adecuados para favorecer el desarrollo del alumnado con discapacidad, pero solo una minoría sigue empleándolas en el ámbito de la Educación Física (Monroy, 2010).

Basándonos en lo anteriormente expuesto, el objetivo último de este artículo es efectuar una revisión bibliográfica de tipo cuantitativo y cualitativo sobre los estudios que desde el año 2009 hasta el 2019 se han publicado sobre TIC y Discapacidad en el ámbito de la Educación Física.

La razón principal que justifica nuestro trabajo viene determinada por la importancia de los estudios de revisiones bibliográficas, ya que el concepto «bibliografía» va adquiriendo en la investigación de carácter científico un peso cada vez más relevante, en una evolución creciente (Friedlander y Bessette, 2003, 5-6). Los indicadores bibliométricos permiten caracterizar de forma muy precisa el estado de desarrollo de la investigación y, por tanto, fundamentar la toma de decisiones sobre la política científica (Cunningham, 1997).

### **Propósito y preguntas de investigación**

Debido a la relevancia de la temática, en el marco de una educación de calidad en igualdad y equidad, esta revisión sintetiza aspectos claves sobre el uso de las TIC en la Educación Física como apoyo al alumnado con discapacidad. Específicamente, esta investigación ha perseguido los siguientes objetivos:

1) Realizar una revisión sistemática que categorice el impacto de la producción científica sobre el uso de las TIC en Educación Física para alumnos con discapacidad.

2) Identificar los ámbitos de aplicación de estas tecnologías dirigidos al colectivo con discapacidad.

De este modo, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- Q1 ¿Cuál es el estado general de la investigación en el campo de las TIC en el área de Educación Física para alumnos con discapacidad?

- Q2 ¿Qué diseño metodológico predominan en las investigaciones que abordan esta temática?

- Q3 ¿Qué tipos de tecnologías se usan principalmente en Educación Física con esta tipología de alumnado? ¿Varía según el tipo de discapacidad?

- Q4 ¿En qué dirección se desarrollan las buenas prácticas?

- Q5 ¿Qué ámbitos podrían abordarse en futuros estudios de investigación sobre el uso de las TIC, en este dominio, como apoyo al alumnado con discapacidad?

## **Método**

Debido a las características del estudio, se ha seguido una metodología de revisión sistemática, teniendo en cuenta las directrices y estándares establecidos en la Declaración PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman y Grupo Prisma, 2014), así mismo, se han empleado técnicas de análisis de redes sociales mediante la representación del software VOSviewer (Knoke y Yang, 2008).

### **Búsqueda bibliográfica**

Para localizar e identificar estudios relevantes se realizó una búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos en el campo de las ciencias de la Salud, particularmente en ERIC, PubMed, WoS y Scopus. La última búsqueda de los estudios se realizó en mayo de 2020. La elección de estas bases de datos se debe a tres motivos principales, en primer lugar, al prestigio y reconocimiento internacional de estas herramientas, pues en la actualidad constituyen las principales fuentes a la hora de localizar las publicaciones de mayor impacto. En segundo lugar, y en relación con la muestra, decir que su representatividad viene avalada por la consideración de prestigio internacional de las bases de datos y su exigencia en los protocolos de indexación, pero también por la acotación específica de una serie de criterios de búsqueda y de un procedimiento definitivo. En tercer lugar, el hecho de que, aunque con cierto nivel de solapamiento en sus coberturas, y dados los sesgos puestos de manifiesto insistentemente (Mongeon y Paul-Hus, 2016) en determinadas disciplinas pueden llegar a ser complementarias. Se pretende con ello, tener una visión suficientemente completa de la investigación sobre este tema.

La búsqueda de publicaciones se configuró en artículos publicados entre los años 2009 hasta 2019. Se utilizaron los siguientes descriptores extraídos del tesoro ERIC: «physical education», «disability», «student», «technology», «ICT», «educational technology», «intellectual disability», «technological resources», «technological materials», «deaf» y «attention to diversity». Para dotar de rigurosidad a la

búsqueda se utilizó el operador «AND». Dichos descriptores de búsqueda deben aparecer en los campos título, resumen y/o palabras clave. Se aplicaron una serie de criterios iniciales de inclusión y exclusión para reducir y discriminar la producción científica de interés para el estudio (Fernández Batanero, Reyes Rebollo y Montenegro Rueda, 2019).

### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta para guiar la búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos fueron:

1. Publicaciones de alta calidad en forma de artículos, es decir, documentos que presentaban una descripción general de la investigación, incluyendo (a) objetivo de la investigación, (b) datos del alumnado, (c) metodología, (d) uso de la tecnología y (e) resultados de aprendizaje.

2. Publicaciones en idioma inglés o español en revistas revisadas por pares.

3. Temática en relación con el uso de las TIC, en el área de Educación Física, con el alumnado con discapacidad

4. Publicaciones en la última década (desde enero de 2009 hasta diciembre de 2019).

La revisión incluye cualquier tipo de intervención sin importar el diseño de estudio.

### **Criterios de exclusión**

1. Idioma diferente al inglés o español.

2. Estudios sobre las TIC para alumnado con discapacidad en Educación Física fuera del contexto educativo.

3. Tesis doctorales, libros, comunicaciones, informes técnicos, actas y resúmenes de conferencias.

### **Procedimiento de selección**

El procedimiento de selección de las publicaciones se desarrolló mediante un doble cribado usando los criterios de inclusión-exclusión. Se diseñó una ficha de selección para asegurar la fiabilidad en la aplicación de los criterios de selección. En una primera fase, se determinó la relevancia de los estudios mediante la revisión del título, el resumen y las palabras clave. En una segunda fase, los textos completos de los estudios potencialmente elegibles fueron recuperados y analizados.

### **Procedimiento de análisis de datos**

Para el análisis e interpretación de los estudios desarrollados sobre el uso de las TIC en el área de Educación Física para el alumnado con discapacidad se han combinado técnicas de tipo descriptivo, cuantitativo, correlacional, y de aplicación semántica al estudio de palabras clave, mediante la técnica de análisis de redes (Knoke y Yang, 2008), con el objetivo de poder identificar las posibles tendencias que se han investigado en esta temática, a través de la representación visual mediante el software VOSviewer. Se trata de un software libre y gratuito utilizado para la construcción y visualización de mapas de redes de palabras clave (Angulo-Cuentas, Galvis-Lista, González-Zabala y Escobar-Toledo, 2018).

Para el análisis de contenido los datos extraídos fueron ingresándose en una hoja de cálculo y se organizó en colum-

nas bajo los siguientes temas: autor, título, revista, año de publicación, metodología, número de citas y resultados.

## Resultados

### Selección de estudios

En una primera búsqueda, mediante la combinación de los descriptores, se identificaron un total de 478 registros en las diferentes bases de datos. Una vez aplicados los criterios de inclusión seleccionados, fueron extraídos en la primera fase 199 documentos (78 de ERIC, 35 de PubMed, 43 de WoS, 43 de Scopus) publicados en el periodo 2009-2019, ambos inclusive, dentro del área de la Educación Física (figura 1). Además, se realizó una búsqueda manual revisando la lista de referencias de los artículos identificados, seleccionado 14 artículos. De este modo, se han obtenido un total de 213 artículos.

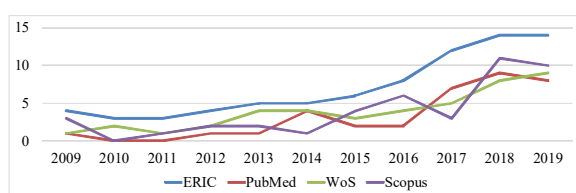


Figura 1. Número de artículos extraídos por año de las diferentes bases de datos.

En un primer cribado, se excluyeron un total de 63 documentos duplicados. A continuación, se analizaron los 150 restantes fueron revisados por los autores teniendo en cuenta las variables mencionadas, de este modo se excluyeron 136 estudios, 46 por el tipo de documento (tesis doctorales, libros, comunicaciones, actas de conferencias e informes técnicos), 54 no pertenecientes al contexto educativo y campo de estudio; y 22 por estar en un idioma diferente al español o

inglés. Finalmente, se obtuvieron 14 estudios válidos para esta revisión (figura 2).

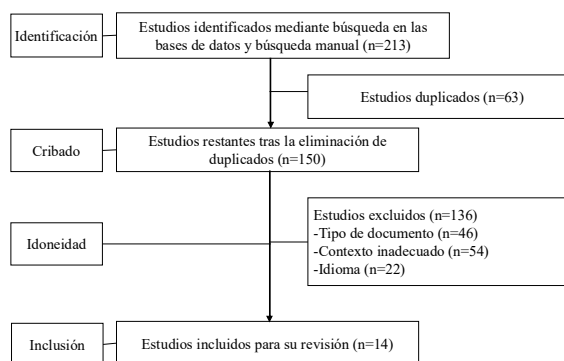


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de selección de la muestra.

### Extracción de datos

Los datos de este estudio se presentan en dos fases, en la primera se da respuesta al primer objetivo de esta investigación, mostrando los resultados cuantitativos de forma diferenciada en el análisis de los estudios extraídos. En la segunda fase, presentamos los grafos de palabras clave con mayor frecuencia y su análisis, para así poder delimitar las principales implicaciones en el estudio del uso de las TIC en Educación Física para alumnos con discapacidad.

### Fase 1. Objetivos principales de la investigación, métodos y resultados

La búsqueda sistemática de literatura identificó 14 estudios potencialmente relevantes sobre la integración de las TIC en Educación Física con alumnos con discapacidad (Tabla 1).

Los resultados de esta revisión muestran que el campo de las TIC en la Educación Física para alumnos con

Tabla 1. Análisis de los estudios seleccionados.

Autores	Revista	Año	Metodología	Tecnología	Alumnado	País	Resultados/Conclusiones	Citas			
								1	2	3	4
Simpson, C.G., McBride, R., Spencer, V.G., Lowdermilk, J. y Lynch, S.	Kappa Delta Pi Record	2009	Teoría	Tecnología de asistencia	Alumnos con discapacidad física (Educación Primaria)	EEUU	Permiten la participación en actividades deportivas, ser más independientes...	14	0	0	0
Roth, K.	Journal of Physical Education Recreation and Dance	2013	Teoría	Tablet o teléfono móvil	Alumnos con discapacidad (Educación Primaria)	EEUU	Mejora del comportamiento, estructuración del ambiente...	0	0	0	0
Krause, J. y Taliaferro, A.	Palaestra	2015	Teoría	Teléfono móvil	Alumnos con autismo (educación secundaria)	EEUU	Gestión de la conducta, la interacción social y la comunicación	0	10	19	0
Mikhaylova, I.V., Shmeleva, S.V. y Makhov, A.S.	Theory and Practice of Physical Culture	2015	Cualitativo	Libro electrónico, ordenador, programa de ajedrez informático y recursos de Internet	Alumnos con discapacidad (Educación Primaria)	Rusia	Desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y comunicativas	0	0	0	0
Adyrkhayev, S.G.	Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports	2016	Cuantitativo	Tecnología de asistencia	Alumnado con discapacidad física: parálisis cerebral (alumnado universitario)	Ucrania	Mejora de los hábitos saludables, autocontrol, motivación...	0	10	19	0
Barber, W.	Sport, Education and Society	2016	Cualitativo	Tecnología de asistencia y tecnología portátil	Profesor de Educación Física (Educación Primaria)	Canadá	Fomenta la accesibilidad de estos alumnos	0	0	0	0
Blusse, S. y Davis, R.	Journal of Physical Education, Recreation and Dance	2016	Cualitativo	Tecnología virtual (redes sociales y recursos de Internet)	Alumnos con discapacidad (educación secundaria)	EEUU	Promueve la participación en actividades deportivas	0	0	0	0
Hsu, T.Y.	Journal of Physical Therapy Science	2016	Cuantitativo	Realidad Virtual (Wii Fit)	Alumnos con discapacidad intelectual (educación secundaria)	China	Mejorar la capacidad de equilibrio estático y la fuerza muscular de las extremidades inferiores	0	0	1	0
Kwon, E.H. y Block, M.E.	Research in Developmental Disabilities	2017	Cuantitativo	Ordenador (E-Learning)	Profesor de Educación Física (Educación Primaria)	Corea	Inclusión	0	7	7	1
Young, A.J., Silliman-French, L. y Crawford, L.	Palaestra	2017	Teoría	TIC (TV, Tablet, Ordenador, DVD)	Alumnos con Síndrome de Down (Educación Primaria)	EEUU	Mejora del desarrollo motor, social y emocional	0	0	0	0
Castro Rodríguez, M.M. y Eirín-Nemina, R.	Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.	2018	Cualitativo	TIC	Profesor de Educación Física (educación secundaria)	España	Favorece la autonomía del alumnado	0	0	0	0
González López, I. y Macías García, D.	Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.	2018	Cuantitativo	TIC	Profesor de Educación Física (Educación Primaria)	España	Promueve inclusión y habilidades sociales	0	0	0	0
Fernández Batanero, J.M., Sañudo, B., Montenegro Rueda, M. y García Martínez, I.	Sustainability	2019	Cualitativo	TIC	Profesor de Educación Física (Educación Primaria)	España	Necesidad de una mayor capacitación del profesorado en TIC con el objetivo de mejorar el aprendizaje y la innovación educativa del alumnado con discapacidad	0	0	0	0
Kang, S. y Kang, S.	Cluster computing	2019	Teoría	Realidad virtual	Alumnos con discapacidad (educación secundaria)	EEUU	Mejora de la actividad física	0	0	5	0

Nota: 1=ERIC; 2=WoS; 3=Scopus; 4=PubMed

discapacidad se encuentra hoy en día poco investigado, detectándose una necesidad de investigación. Si bien es cierto, que, aunque en los últimos cinco años la producción de estudios, que apuestan por incorporar estas herramientas en el dominio de la Educación Física con estos alumnos, ha ido aumentando considerablemente, sigue siendo muy baja con respecto a otras disciplinas.

Como se puede observar, en el presente estudio, la mayor parte de los artículos seleccionados presentan un enfoque eminentemente teórico, seguidos de aquellos que muestran una metodología cualitativa o cuantitativa.

El análisis de los aportes por país revela que más de un tercio de los estudios se realizaron en EE.UU, el resto fueron realizados en España, Rusia, Ucrania, China, Corea y Canadá. No se encontraron estudios de países africanos.

De los 14 estudios analizados, 9 examinaban las experiencias de los alumnos y 5 las actitudes de los docentes de Educación Física. Estos estudios se concentran entre los diferentes niveles de la educación, siendo en el ámbito de la Educación Primaria, donde mayor número de estudios se abordan.

La tabla 1 presenta, además, que, entre la muestra de los grupos estudiados, destacan aquellos que se han realizados con alumnos con discapacidad física, seguido de aquellos que se referían a alumnos con discapacidad intelectual o autismo.

En la revisión se han destacado aquellas prácticas que han empleado el uso de las TIC en Educación Física con estos alumnos, concretamente destacan, el empleo del ordenador (Mikhaylova, Shmeleva, y Makhov, 2015; Kwon y Block, 2017; Young, Silliman-French y Crawford, 2017), las tecnologías de asistencia (Simpson, McBride, Spencer, Lowdermilk y Lynch, 2009; Baber, 2016; Adyrkhaev, 2016) y los programas de realidad virtual (Hsu, 2016; Blusse y Davis, 2016; Kang y Kang, 2019).

## Fase 2. Representación de los grafos de palabras clave con mayor frecuencia.

Una vez realizado el análisis descriptivo y cuantitativo del impacto de estos artículos seleccionados, y con el objeto de identificar posibles tendencias y direcciones en la investigación durante los últimos diez años, se procedió a realizar el análisis de las relaciones que se establecen entre las palabras clave por medio de la representación en grafo de las mismas (Figura 3). Una vez cargado el archivo, se ha elegido como base para la obtención de la red de palabras el campo «Key-Words Plus (KW+)» que son las palabras clave extraídas de manera automática de los documentos. Se obtuvieron un total de 35KW+ con una frecuencia  $\geq 3$ . Tras analizar la homogeneidad de las KW+, se han generado agrupaciones temáticas según el grado de similitud de las KW+. En este caso, se han conformado 4 agrupaciones (*cluster*) donde se puede observar el peso que tiene cada descriptor dentro de la red por la dimensión del nodo que lo representa y los enlaces, es decir, las relaciones que intercambia cada nodo por medio de una línea recta (Figura 3).

En el mapa bibliométrico etiquetado (figura 3), el tamaño de los *clusters* está determinado por la frecuencia de ocurrencias de las KW+. Cada grupo o *cluster* se ha distinguido por un color de forma aleatoria. Los clusters situados en el

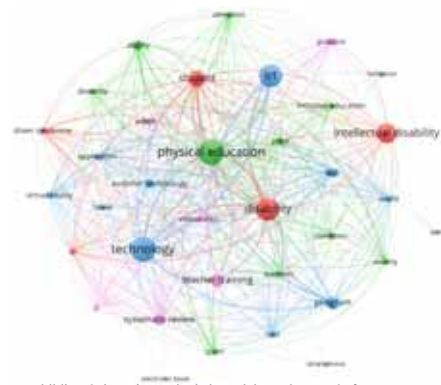


Figura 3. Mapa bibliométrico etiquetado de las palabras claves más frecuentes.

centro del mapa indican una alta correlación de las KW+, mientras los situados a los bordes del mapa indicaron una menor interrelación. El tamaño de la etiqueta también es proporcional a su frecuencia de aparición. Por tanto, las principales corrientes de investigación sobre el uso de las TIC en el área de Educación Física con alumnos con discapacidad fueron:

**Cluster 1 (Azul):** relacionado con los tipos de herramientas y recursos TIC utilizados en las clases de Educación Física con el alumnado con discapacidad. En esta línea se encuentra la parte principal de este estudio, es decir, la importancia del uso de las tecnologías en la Educación Física para favorecer a este alumnado. Este *cluster* agrupó 13 ítems: *ICT, technology, assistive technology, program, virtual reality, tablet, app, Wii fit, iPad, tool, smartphone, electronic book.*

**Cluster 2 (Rojo):** relacionado con el alumnado y sus características. Esta agrupación, además, se centra de la importancia y beneficios que aportan las TIC a estos alumnos. Este *cluster* agrupó 5 ítems tales como: *disability, student, intellectual disability, development disability y Down syndrom.*

**Cluster 3 (Rosa):** relacionado con la formación del profesorado en esta temática. Esta es una de las principales líneas a trabajar, pues es fundamental estar formado para poder llevar a cabo con éxito esta práctica educativa. Este *cluster* agrupó 6 ítems: *teacher training, elaboration, adapt, inclusive classroom, practice.*

**Cluster 4 (Verde):** relacionado con la práctica educativa inclusiva y con los principales temas trabajados con las TIC en Educación Física. Esta agrupación recogió 11 ítems como pueden ser: *physical education, yoga, inclusive education, sport, diversity, ability, attention, inclusion, learner, condition, society.*

Por otro lado, incluimos el mapa bibliométrico de densidad obtenido en el análisis de las bases de datos, donde el tamaño de las etiquetas de las KW+ y el color de las diferentes zonas indicaron su nivel de relevancia (Figura 4), destacando los siguientes núcleos:

Zona central del mapa (color amarillo) se sitúan por su importancia y co-ocurrencia, las KW+ pertenecientes a la línea de investigación relacionada con la inclusión de las TIC en el campo de la Educación Física con los alumnos con discapacidad (*physical education, student, ict, disability, intellectual disability*).

Zona periférica del mapa (color próximo al verde) mues-



## Conclusiones

Con respecto a la primera pregunta de investigación (Q1), en relación con el estado general de la investigación sobre el uso de las TIC en el campo de la Educación Física para alumnos con discapacidad, la principal conclusión es que la producción científica de alto impacto en los últimos diez años (2009-2019) se encuentra todavía poco desarrollada. El número de artículos publicados en revistas indexadas en ERIC, WoS, Scopus y PubMed es muy bajo con respecto a otras temáticas y campos emergentes de investigación.

La mayor parte de estudios están dirigidos al empleo de actividades mediante las tecnologías de asistencia, el ordenador y la realidad virtual. Existe un grupo temático emergente relacionado con la importancia de la formación del profesorado para integrarlas con el alumnado con discapacidad.

Con respecto a la segunda pregunta de investigación (Q2) en relación con el tipo de diseño metodológico que predomina, se concluye que el grueso de estudios aborda, principalmente, un enfoque teórico, seguidos de aquellos que siguen una metodología cuantitativa y cualitativa.

Entre los países con más estudios publicados, hasta el momento, que están teniendo una mayor repercusión científica sobre esta línea de investigación destaca EEUU, los cuales siguen una más metodología más teórica. Entre los países europeos, sus estudios destacan, por usar una metodología cualitativa. Seguido de los países asiáticos que presentan principalmente una metodología cuantitativa.

Entre las principales tecnologías que se usan en Educación Física y alumnado con discapacidad (Q3) destaca el uso de las tecnologías de asistencia, apps en dispositivos móviles y el empleo de la realidad virtual.

Las buenas prácticas desarrolladas en los diferentes países (Q4) no se han encontrado diferencias significativas, pues existen prácticas muy homogéneas. Si hemos encontrado diferencias entre el tipo de herramienta utilizada, dependiendo de la discapacidad. De este modo, entre las prácticas realizadas con el alumnado con discapacidad física destacan el uso de las tecnologías de asistencia. La implementación de la realidad virtual para alumnos con discapacidad, especialmente para el alumnado con discapacidad intelectual o física. Por último, se destaca el uso de aplicaciones para las Tablet o Smartphone. Esta práctica es cada vez más popular, en particular para el alumnado con trastornos de conducta, debido a su bajo costo en comparación con otras tecnologías y su disponibilidad.

Por último, en relación con la pregunta (Q5) referida a qué áreas pueden abordarse en los futuros estudios de investigación, decir que las TIC no sólo deben estar orientadas para satisfacer las necesidades de aprendizaje, sino también sus necesidades sociales y emocionales. Es decir, contribuir al desarrollo no sólo sus capacidades cognitivas, sino afectivas y sociales.

## Limitaciones de esta revisión sistemática

Este estudio de revisión solo incluye datos de los últimos 10 años utilizando palabras clave específicas, con un enfoque en 14 artículos críticos. La escala de este trabajo

está enfocada, pero puede no ser suficiente para investigar cada problema en la literatura en el uso de las TIC en Educación Física para alumnos con discapacidad. La limitación se debió en parte a la escasez de estudios de investigación y la escasa difusión de estudios empíricos a lo largo de una década de investigación en esta área.

## Recomendaciones para futuras investigaciones

La construcción de mapas bibliométricos nos ha permitido conocer hacia dónde evolucionan las tendencias y frentes de investigación sobre las TIC y la Educación Física con el alumnado con discapacidad. Es por ello, que para futuras investigaciones, sería necesario una reflexión sobre la necesidad de incorporar la tecnología en los planes de formación docente, puesto que una de las líneas emergentes que se han detectado en esta revisión, es la escasa formación del profesorado para utilizar las TIC en las clases de Educación Física ante este alumnado.

## Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España, en el marco del Plan Estatal para la Promoción de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia 2013-2016 (DIFOTICYD EDU2016 75232-P).

## Referencias

- Adrykhaev, S.G (2016). Modern Technology of Physical Education of Disabled Students in Conditions of Inclusive Education. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(1), 4-12. doi:10.1556/18189172.2016.0101
- Angulo-Cuentas, G.L., Galvis-Lista, E.A., González-Zabala, M.P. y Escobar-Toledo, L.J. (2018). *Educación, Cultura y Sociedad: Una mirada desde la producción científica*. Santa Marta: Editorial Unimagdalena.
- Araújo, J.G.E., Batista, C., y Moura, D.L. (2017). Exergames en Educación Física: una revisión sistemática. *Movimento*, 23(2), 529-542.
- Aubusson, P., Schuck, S., y Burden, K. (2016) Mobile learning for teacher professional learning: benefits, obstacles and issues. *ALT-J*, 17(3), 233-247. doi:10.1080/09687760903247641
- Baert, H. (2011). *The integration of technology within physical education teacher education: Perception of the faculty*. Arkansas: University of Arkansas.
- Barber, W. (2018). Inclusive and accessible physical education: rethinking ability and disability in pre-service teacher education. *Sport, Education and Society*, 23(6), 520-532.
- Blusse, S. y Davis, R. (2016). Utilizing the virtual communication sport-delivery model to promote extracurricular athletics for students with disabilities. *Journal of Physical Education, Recreation y Dance*, 87(9), 48-54.
- Bodsworth, H. y Goodyear, V.A. (2017). Barriers and facilitators to using digital technologies in the Cooperative Learning model in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(6), 563-579. doi:10.1080/17408989.2017.1294672
- Bonn, S., Alezandrou, C., Hjörleifsdottir, K., Wiklander, K., Östenson, C.G., Löf, M., y Trolle, Y. (2018). App-technology to increase physical activity among patients with diabetes type 2 – the Dia Certstudy, a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 18(119), 1-7. doi:10.1186/s12889-018-5026-4

- Cabrera Ramos, J. (2020). Producción científica sobre integración de TIC a la Educación Física. Estudio bibliométrico en el periodo 1995-2017. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (37), 748-754.
- Casey, A., Goodyear, V.A. y Armor, K. (2017). *Digital technologies and learning in physical education: pedagogical cases*. London: Routledge.
- Casimiro, A.J., Espinoza, R., Mateo, C. y Sande, J.A. (2013). El maestro de educación física educando emociones en un centro marginal. *E-motion: Revista de educación, motricidad e investigación*, 1, 83-94.
- Castro Rodríguez, M.M. y Eirín-Nemiña, R. (2018). Evaluating of physical education materials for attention to diversity. Analysis of a proposal. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física Deporte y Recreación*, (34), 356-362.
- Cho, G.H., Hwangbo, G. y Shin, H.S. (2013). The Effects of Virtual Reality-based Balance Training on Balance of the Elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(4), 615-617.
- Cunningham, P. (1997). The evaluation of European programmes and the future of scientometrics. *Scientometrics*, 38, 71-85.
- Díaz Barahona, J., Molina García, J. y Monfort Pañego, M. (2019). Estudio de las actitudes y el interés de los docentes de primaria de educación física por las TIC en la TIC en la Comunidad Valencia. *Retos: nuevas tendencias en Educación Física, deporte y recreación*, (35), 262-272.
- Fernández Batanero, J.M., Reyes Rebollo, M.M. y Montenegro Rueda, M. (2019). Impact of ICT on students with high abilities. Bibliographic review (2008-2018). *Computers & Education*, 137, 48-58. doi:10.1016/j.compedu.2019.04.007
- Fernández Batanero, J.M., Sañudo, F., Montenegro Rueda, M., García Martínez, I. (2019). Physical Education Teachers and Their ICT Training Applied to Students with Disabilities. The Case of Spain. *Sustainability*, 11(9), 2259. doi:10.3390/su11092559
- Friedlander, A. y Bessette, R. (2003). *The Implications of Information Technology for Scientific Journal Publishing: A Literature Review*. Arlington: National Science Foundation.
- González Lopez, I. y Macías García, D. (2018). La formación permanente como herramienta para mejorar la intervención del maestro de Educación Física con alumnado con discapacidad. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (33), 118-122.
- Hernández, F.J., Labrador, V., Niort, J., Berbel, G. y Trullols, M. (2017). Respuesta del profesorado de Educación Física ante conflictos con alumnado con discapacidad intelectual y física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, (31), 123-127.
- Hsu, T.Y. (2016). Effects of Wii Fit® balance game training on the balance ability of students with intellectual disabilities. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(5), 1422-1426. doi:10.1589/jpts.28.1422
- Jacinto Escola, J.J. (2018). Applications ICT in Teaching Physical Education. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (34), 371-376.
- Kang, S. y Kang, S. (2019). The study on the application of virtual reality in adapted physical education. *Cluster computing*, 1-5. doi:10.1007/s10586-018-2254-4
- Knoke, D. y Yang, S. (2008). *Social Network Analysis*. United States of America: SAGE.
- Krause, J. y Taliaferro, A. (2015). Supporting Students with Autism Spectrum Disorders in Physical Education: There's an App for That! *Palaestra*, 29(2), 45-51.
- Krause, J.M., y Lynch, B.M. (2016). Preparing 21st-century educators: TPACK in Physical Education Teacher Education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(2), A131-A132.
- Kretschmann, R. (2015). Physical education teachers' subjective theories about integrating information and communication technology (ICT) into physical education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(1), 68-96.
- Kwon, E.H. y Block, M.E. (2017). Implementing the adapted physical education E-learning program into physical education teacher education program. *Research in developmental disabilities*, 69, 18-29. doi:10.1016/j.ridd.2017.07.001
- Luque Parra, D. y Rodríguez Infante, G. (2009). Tecnologías de la Información y Comunicación aplicadas al alumno con discapacidad: un acercamiento docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(3), 8.
- Mikhaylova, I.V., Shmeleva, S.V. y Makhov, A.S. (2015). Adaptive chess educational technology for disabled children. *Theory and Practice of Physical Culture*, (7), 38-41.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. y Grupo Prisma. (2014). Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La Declaración PRISMA. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 18(3), 172-181.
- Mongeon, P. y Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. doi:10.1007/s11192-015-1765-5
- Monroy, A.J. (2010). La enseñanza de la Educación Física y las Nuevas Tecnologías. *International Journal of Sports, Law & Management*, (10), 17-26.
- Nation-Grainger, S. (2017). 'It's just PE' till 'It felt like a computer game': using technology to improve motivation in physical education. *Research Papers in Education*, 32(4), 463-480. doi:10.1080/02671522.2017.1319590
- Overton, H., Wrench, A. y Garrett, R. (2017). Pedagogies for inclusion of junior primary students with disabilities in PE. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(4), 414-426. doi:10.1080/17408989.2016.1176134
- Pocock, T. y Miyahara, M. (2018) Inclusion of students with disability in physical education: a qualitative meta-analysis. *International Journal of Inclusive Education*, 22(7), 751-766. doi:10.1080/13603116.2017.1412508
- Prieto Bermejo, J. (2016). Propuestas de uso de Apps para la clase de Educación Física por áreas de contenido. *Revista Pedagógica de Educación Física*, 19(33), 6-11.
- Qi, J., y Ha, A. (2012). Inclusion in physical education: A review of literature. *International Journal of Disability Development and Education*, 59(3), 257-281. doi:10.1080/1034912X.2012.697737
- Roth, K. (2013). Adapt with apps. *Journal of physical education recreation and dance*, 84(2), 4-6. doi:10.1080/07303084.2013.757168
- Sang, P., Younghwan, K., y Block, M. (2014). Contributing factors for Successful Inclusive Physical Education. *Palaestra*, 28(1), 42-49
- Silva Monsalve, A.M. y Montañez Sánchez, L.F. (2019). Aprendizaje psicomotriz en el área de Educación Física, Recreación y Deportes mediado por el uso de software educativo. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Recreación y Deporte*, (36), 302-309.
- Simpson, C.G., McBride, R., Spencer, V.G., Lowdermilk, J. y Lynch, S. (2009). Assistive Technology: Supporting Learners in Inclusive Classrooms. *Kappa Delta Pi Record*, 45(4), 172-175. doi:10.1080/00228958.2009.10516540
- Wang, L. y Wang, Q. (2014). Beliefs of Chinese Physical Educators on Teaching Students with Disabilities in General Physical Education Classes. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 32(2), 137-155. doi:10.1123/APAQ.2014-0140
- Young, A.J., Silliman-French, L. y Crawford, L. (2017). Yoga for young children with down syndrome. *Palaestra*, 31(3), 18-25.