

Hacia nuevos estándares educativos para una educación de calidad

EDUCACIÓN

Inmaculada Aznar Díaz
María Natalia Campos Soto
Juan Carlos de la Cruz Campos
Lucía Hinojo Cirre

Inmaculada Aznar Díaz
María Natalia Campos Soto
Juan Carlos de la Cruz Campos
Lucía Hinojo Cirre

**HACIA NUEVOS ESTÁNDARES EDUCATIVOS
PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD**

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)

© Copyright by
Los autores
Madrid, 2023
Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 -
28015 Madrid
Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>
Consejo Editorial véase
www.dykinson.com/quienessomos

Los editores del libro no se hacen responsables de las afirmaciones ni opiniones vertidas por los autores del mismo. La responsabilidad de la autoría corresponde a cada autor, siendo responsable de los contenidos y opiniones expresadas. El contenido de este libro ha sido sometido a un proceso de revisión y evaluación por pares ciegos.

ISBN: 978-84-1170-424-3

ÍNDICE

1.	Introducción	7
2.	Importancia de la actividad física en jóvenes con TDAH. Una revisión sistemática Gabriel González Valero, Irwin A. Ramírez Granizo, Eduardo Melguizo Ibáñez y José Luis Ubago Jiménez.....	11
3.	La actividad física como elemento de mejora para la calidad de vida de adolescentes con discapacidad en educación primaria y secundaria Eduardo Melguizo Ibáñez, José Manuel Alonso Vargas, Rafael Caracuel Cáliz y José Luis Ubago Jiménez.....	23
4.	De la videoconsola al escritorio. Toys to life y realidad virtual y aumentada en entornos educativos Magdalena Ramos Navas-Parejo, Lucía Hinojo Cirre, José Fernández Cerero y Alejandro Martínez Menéndez	31
5.	Efectos de la práctica de actividad física en niños y adolescentes con discapacidad Rafael Francisco Caracuel Cáliz, Gabriel González Valero, Irwin Andrés Ramírez Granizo y José Luis Ubago Jiménez	37
6.	Práctica de actividad física en personas con discapacidad. Una revisión sistemática Jose Manuel Alonso-Vargas, Rafael Caracuel-Cáliz y Gabriel González-Valero	45
7.	El SLOC y la diversidad funcional: una propuesta didáctica de actividad física Irwin Andrés Ramírez Granizo, Eduardo Melguizo Ibáñez y José Manuel Alonso Vargas	57
8.	Comunidades de aprendizaje. La integración del aula y la comunidad a través del aprendizaje dialógico: revisión sistemática Jorge Díaz Esterri, Diego Galán Casado, Hossein Hossein-Mohand y Hassan Hossein-Mohand.....	65
9.	Enseñanza multinivel como estrategia para una educación inclusiva Inmaculada Sánchez Gutiérrez, José Fernández Cerero, Marta Montenegro Rueda y María Jose Alcalá Fernández	73
10.	Superando expectativas académicas a través de tertulias dialógicas literarias Manuel García Alonso y María José Molina García.....	79
11.	Cuentos y matemáticas en infantil con futuros docentes Veronica Albanese y Rafael Montoro-Flores.....	87
12.	Todologías activas, TIC y neuroeducación María Teresa del Moral Marcos, Rafael Alé Ruiz e Idoya Zorroza Huarte	95
13.	Hábito lector como estrategia para alcanzar la inclusión educativa Yosbanys Roque Herrera, Magdalena Ramos Navas-Parejo, Alejandro Martínez Menéndez y Marta Montenegro Rueda.....	105
14.	El reto de la ética e inteligencia artificial en educación Mª Idoya Zorroza, Luis Álvarez Pastor y Rafael Alé-Ruiz	113
15.	Metodologías activas, TIC y neuroeducación	

	María Teresa del Moral Marcos, Rafael Alé Ruiz e Idoya Zorroza Huarte	121
16.	Concepto de la innovación y las nuevas tecnologías	
	Luis Álvarez Pastor, María Teresa del Moral Marcos y María Idoya Zorroza Huarte	131
17.	Inteligencia Artificial en Educación	
	Rafael Alé-Ruiz, María Teresa del Moral Marcos y Luis Alvarez Pastor	139
18.	Neuroimagen y neurodidáctica como herramientas tecno-pedagógicas	
	Claudia De Barros Camargo	149
19.	Neuroimagen y neurodidáctica como herramienta tecno-pedagógica	
	Cristina Marín Perabá.....	157
20.	La neuroimagen como herramienta neuropedagógica y neurometodológica para el futuro innovador de la educación	
	Antonio Hernández Fernández.....	165
21.	Neuroimagen y neuropluriculturalidad: un binomio inclusivo y sostenible	
	Cristina Pinto Díaz.....	173
22.	Revisión narrativa sobre intervenciones que promueven el uso de la bicicleta en el contexto educativo	
	Víctor Manuel Valle Muñoz y Emilio Villa González.....	183
23.	Determinantes cognitivos del desplazamiento activo al centro educativo. Propuesta didáctica	
	José Manuel Segura-Díaz y Francisco David López Centeno.....	191
24.	Barreras del desplazamiento activo y propuesta para educación física en adolescentes	
	Manuel Ávila-García, Ana Ruiz-Alarcón, Luis Miguel Medel-Carbonell y Francisco Javier Huertas-Delgado.....	201
25.	El desplazamiento al centro educativo como estrategia para la promoción de af en contexto escolar: aplicaciones prácticas para su evaluación	
	Pablo Campos-Garzón, Romina G. Saucedo-Araujo y Yaira Barranco-Ruiz	209
26.	Avance histórico de las TIC en los sistemas educativos	
	Lucía Hinojo Cirre, Inmaculada Sánchez Gutiérrez, Juan Carlos de la Cruz Campos y Maria Jesus Santos Villaba	223
27.	El mobile learning como metodología de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior	
	Olga Pérez Egea, José Antonio Martínez Domingo, Irene Trapero González y Natalia Moreno Palma	227

INTRODUCCIÓN

La educación es el cimiento sobre el cual se construye el futuro de las sociedades. Es el instrumento que permite a las personas desarrollar sus capacidades, adquirir conocimientos y habilidades, y participar plenamente en la vida social, cultural y económica. Sin embargo, en un mundo cada vez más diverso y cambiante, se hace evidente la necesidad de asegurar que la educación sea inclusiva y de calidad para todos. Solo así podremos garantizar la igualdad de oportunidades y el progreso sostenible de nuestras comunidades.

La educación inclusiva busca garantizar el acceso, la participación y el éxito educativo de todos los estudiantes, sin importar su origen étnico, su género, su capacidad, su orientación sexual o cualquier otra característica individual. Reconoce y valora la diversidad como un activo y se esfuerza por crear entornos educativos que sean acogedores, respetuosos y adaptables a las necesidades de cada estudiante. Además, promueve una cultura de aceptación y promoción de la igualdad, fomentando el respeto a las diferencias y la construcción de una sociedad inclusiva en la que todos los individuos sean valorados y se sientan parte activa de su comunidad educativa.

En este contexto, el presente libro se adentra en las diferentes dimensiones de la educación inclusiva, abordando temas cruciales que tienen un impacto directo en la calidad y equidad educativa. Desde las tecnologías educativas hasta el desarrollo emocional, el combate al absentismo escolar y las necesidades de salud, cada uno de estos aspectos representa un desafío y, al mismo tiempo, una oportunidad para transformar la educación y asegurar que sea verdaderamente inclusiva. El objetivo de este libro es brindar herramientas, conocimientos y perspectivas que ayuden a los profesionales de la educación, a los responsables de políticas y a la sociedad en general a avanzar hacia una educación inclusiva y de calidad, donde se reconozca y atienda la diversidad de necesidades y se promueva la participación plena de todos los estudiantes en igualdad de condiciones.

Las tecnologías educativas desempeñan un papel destacado en la promoción de la inclusión. Los avances tecnológicos han abierto nuevas posibilidades para personalizar el aprendizaje, adaptarlo a las necesidades individuales de los estudiantes y superar barreras de acceso. A través de propuestas como el diseño de un MOOC para la formación del profesorado en el uso de las TIC como apoyo al alumnado con discapacidad, se exploran caminos para aprovechar al máximo el potencial de la tecnología en beneficio de todos los estudiantes. Asimismo, es importante garantizar que las tecnologías educativas sean accesibles y estén diseñadas de manera inclusiva, considerando los diferentes estilos de aprendizaje, las necesidades de accesibilidad y la diversidad de los usuarios. De esta manera, se promueve la igualdad de oportunidades y se amplía el alcance de la educación inclusiva, brindando a todos

los estudiantes las herramientas y recursos necesarios para alcanzar su máximo desarrollo académico y personal.

El desarrollo emocional también se revela como un componente esencial de la educación inclusiva. Reconocer y cultivar las habilidades emocionales de los estudiantes contribuye a su bienestar, su autoconcepto y su capacidad para relacionarse de manera positiva con los demás. Se examinará cómo la evaluación de actitudes proambientales, la empatía y la inteligencia emocional pueden enriquecer el ambiente educativo y favorecer un aprendizaje más significativo. Además, se promoverán estrategias y prácticas que fomenten la educación emocional, tales como la resolución de conflictos, la promoción de la empatía y el desarrollo de habilidades socioemocionales, con el objetivo de formar individuos conscientes, resilientes y capaces de enfrentar los desafíos de manera constructiva. Al integrar el desarrollo emocional en la educación inclusiva, se establece un ambiente propicio para el crecimiento integral de los estudiantes, fortaleciendo su autoestima, su autorregulación emocional y su capacidad para establecer relaciones positivas y saludables.

El combate al absentismo escolar se plantea como un desafío fundamental en el camino hacia una educación inclusiva. La asistencia regular a las aulas es crucial para el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes. Se presentarán estrategias novedosas, como la creación de observatorios especializados y la implementación de estrategias de mediación, que buscan reducir el rechazo escolar y fomentar un clima educativo propicio para la participación y el compromiso de todos los estudiantes. Además, se abordarán los factores subyacentes que contribuyen al absentismo escolar, como los problemas de salud, las dificultades socioeconómicas y las barreras culturales, con el fin de implementar medidas preventivas y de apoyo temprano que ayuden a mitigar este problema. Reconociendo que cada estudiante tiene circunstancias y necesidades individuales, se promoverá la creación de programas personalizados de seguimiento y apoyo, involucrando a la comunidad educativa y a los actores relevantes para garantizar una respuesta integral y efectiva al absentismo escolar, construyendo así un entorno educativo inclusivo donde todos los estudiantes se sientan valorados y motivados para asistir regularmente a clases.

Asimismo, se abordarán las necesidades de salud de las personas con discapacidad, en particular de aquellas con discapacidad intelectual. Comprender y atender estas necesidades de manera integral es fundamental para asegurar su inclusión y bienestar en el entorno educativo. A través de un análisis breve, se explorarán las particularidades y desafíos específicos que enfrentan las personas con discapacidad intelectual en diferentes contextos nacionales. Este análisis nos permitirá comprender mejor las barreras existentes y proponer acciones concretas para promover una educación inclusiva y de calidad para todos. Además, se promoverá la colaboración entre los profesionales de la educación y los expertos en salud, con el objetivo de implementar estrategias y programas que aborden de manera adecuada las necesidades de salud física y mental de las personas con discapacidad intelectual. Esto incluirá la capacitación del personal docente en la identificación temprana de problemas de salud, la adaptación de metodologías pedagógicas y la provisión de apoyos y recursos adecuados para garantizar su

plena participación y desarrollo en el entorno educativo. Al tomar en cuenta las necesidades de salud, se fortalece la educación inclusiva y se avanza hacia una sociedad más justa y equitativa, donde todas las personas puedan disfrutar de una educación de calidad sin barreras ni discriminación.

En este libro, nos sumergimos en un amplio abanico de temas relacionados con la educación inclusiva y su intersección con las tecnologías educativas, el desarrollo emocional, el combate al absentismo escolar y las necesidades de salud. A través de investigaciones, propuestas innovadoras y experiencias prácticas, se ofrece una visión integral y actualizada sobre la importancia de la educación inclusiva en un mundo en constante cambio. En conclusión, este compendio abarca una amplia gama de temáticas fundamentales en el ámbito de la educación inclusiva. Mediante investigaciones rigurosas, enfoques innovadores y experiencias prácticas, se proporciona una visión holística y actualizada sobre la trascendencia de la educación inclusiva en un entorno global en constante transformación.

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN JÓVENES CON TDAH. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Gabriel González Valero¹

Irwin A. Ramírez Granizo¹

Eduardo Melguizo Ibáñez¹

José Luis Ubago Jiménez¹

1. INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es un trastorno conductual predominante del neurodesarrollo con diferentes síntomas, entre ellos, lo más destacados serían la falta de atención, impulsividad e hiperactividad características de los niños y niñas en edad escolar siendo los chicos a los que afecta más este trastorno en comparación con las chicas que lo presentan (Ru et al., 2021). Entre los millones de niños que van al colegio en todo el mundo, esta dificultad afecta un porcentaje alto os (Sayal et al., 2018).

El TDAH en ocasiones puede generar un impacto en todo el ambiente que rodea al individuo; para las familias, el colegio o la sociedad (Benzing y Schmidt, 2019). El TDAH puede estar asociado con peores resultados académicos de los esperados, pues muestran dificultad a la hora de socializar con compañeros de su mismo rango de edad para conseguir mantener relaciones sociales, deficiencias motrices ya sean relacionadas con la postura, la coordinación o con los desplazamientos (Chen y Phipps, 2021). En este caso, la actividad física (AF) está relacionada de manera positiva con resultados exitosos de salud física y mental en los jóvenes mejorando la calidad de vida en general (Ru et al., 2021). Al parecer, los niños más activos físicamente y que dedican más tiempo a hacer ejercicio mejorar su calidad de vida y es posible y muy probable que mejoren algunos síntomas de este trastorno (Ru et al., 2021).

Por todo ello, se propone como objetivo de estudio analizar los efectos de la actividad física en niños con TDAH, examinando la influencia de diferentes programas e intervenciones a través de una revisión sistemática de literatura científica.

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Granada (España).

2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de la literatura científica con un método sistemático. En el proceso para la selección de artículos a revisar, se utilizó como referente la declaración PRISMA (Moher et al., 2014), teniendo como finalidad estructurar de forma correcta esta revisión sistemática.

2.1. Procedimiento y estrategia de búsqueda

La búsqueda de artículos para esta revisión se realizó a través de la base de datos de Web of Science (WOS) de Clarivate Analytics, entre los meses de febrero y abril del año 2023, incluyendo únicamente los artículos publicados en los últimos cinco años. Los términos de búsqueda utilizados fueron “physical activity”, “learning difficulties” y “ADHD”. Incluyendo el operador booleano “AND” entre términos y ordenando la búsqueda por más recientes primero. La población obtenida en la primera búsqueda fue de 280 resultados de publicaciones científicas, por lo que se refinó la búsqueda según el tipo de documento en “article”. Posteriormente se atendió a las áreas de investigación de “Education educational research” Sport Sciences” y “Psychology”, quedando 94 publicaciones de estudio.

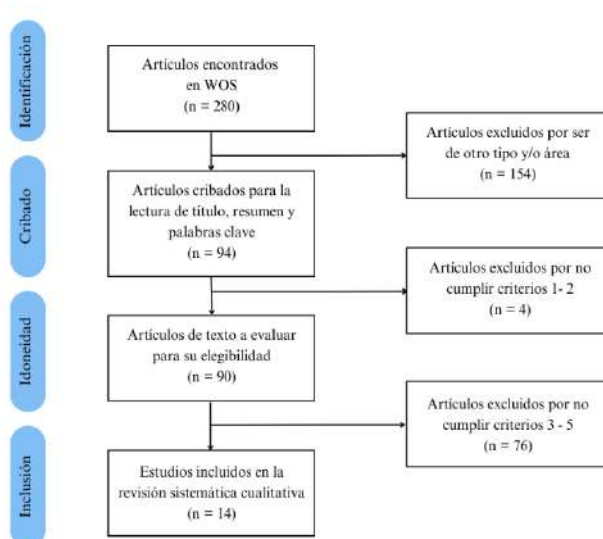
Con esta colección se realizó la lectura de títulos y resúmenes de los artículos, utilizando los siguientes criterios de inclusión:

1. Artículos escritos en inglés o español.
2. Las palabras TDAH y actividad física han de aparecer en el título, resumen o palabras clave.
3. Publicaciones desarrolladas con una metodología de diseño longitudinal.
4. La población de estudio debe ser de niños hasta 15 años.
5. Mostrar conclusiones sólidas y relevantes que aporten nuevos conocimientos sobre el tema.

Tras realizar una lectura del título y resumen, se hizo una lectura profunda del artículo completo. Al considerar los dos primeros criterios de inclusión, se eliminaron 4 artículos, quedando 90. Al comprobar si cumplían los siguientes tres criterios de inclusión se estableció una muestra válida de 14 artículos científicos para el estudio de síntesis cualitativa. En la figura 1 se observa un diagrama de flujo en el que está representado el proceso de selección que se ha llevado a cabo.

Figura 1.

Diagrama de flujo en representación del proceso de selección de artículos para revisar



2.2. Procedimiento y estrategia de búsqueda

Para extraer la siguiente información se han tenido en cuenta las unidades de análisis, utilizando el siguiente tipo de codificación: (a) Autor o autores; (b) Año en el que se publicó; (c) País; (d) Muestra del estudio; (e) Metodología/Diseño; (f) Estudio; (g) Objetivo/s (h) Variable/s; (i) Instrumentos; (j) Resultados. En la figura 2 se registraron las principales características de los artículos que componen el cuerpo base de la presente revisión sistemática.

Figura 2.

Características principales de la muestra de estudio.

Autores	Año	País	Muestra	Diseño
Brenner et al.	2022	EEUU	7 participantes (n=4 chicos y n=3 chicas). Rango de edad entre 6 y 7 años.	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.
Liang et al.	2022	China	85 participantes (n=72 chicos y n=13 chicas) Rango de edad entre 6 y 12 años.	Estudio longitudinal.
Liang et al.	2022	China	89 participantes (n=74 chicos y n=15 chicas) Rango de edad entre 6 y 12 años.	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.
James et al.	2021	Canadá	507 participantes. Rango de edad entre 4 y 5 años.	Estudio longitudinal.
Wymbs et al.	2021	EEUU	130 participantes (el 69% varones). Rango de edad entre 6 y 13 años.	Estudio longitudinal.
Ganjeh et al.	2021	Alemania	4136 participantes. Rango de edad entre 6 y 9 años.	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.
Li et al.	2021	China	86 participantes (n=71 chicos y n=15 chicas) Edad media: 8.45	Estudio longitudinal.
Chen et al.	2021	Canadá	23890 participantes (n=12020 chicos y n=11870 chicas) Rango de edad entre 6 y 12 años.	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.
Muñoz et al.	2020	España	24 participantes (n=5 chicas y n=19 chicos). Edad media: 10.38 Grupo experimental (n=13) y grupo control (n=11)	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.
Hong et al.	2020	Nueva Zelanda, Estados Unidos de América, Canadá, Reino Unido y Australia.	54 participantes con TDAH (n=30 chicos y n=13 chicas) 255 participantes con desarrollo típico (n=146 chicos, n=81 chicas y n=1 otro) Edad media: 9	Estudio longitudinal.
Loewen et al.	2020	Canadá	5.110 participantes. Rango de edad entre 10 y 11 años.	Estudio longitudinal.
Hoza et al.	2020	EEUU	110 participantes. Rango de edad entre 3 y 5 años.	Estudio longitudinal.
Bustamante et al.	2019	Taiwán	20 participantes con TDAH y 20 que no presentan TDAH (chicos). Rango de edad entre 7 y 12 años.	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.
Benzing et al.	2019	Suiza	51 participantes (el 82,4% chicos). Rango de edad entre 8 y 12 años.	Estudio longitudinal. Grupo experimental y grupo control.

3. RESULTADOS

En la siguiente tabla se presentaron los datos principales de los artículos estudiados. La mayor parte de los artículos seleccionados trataron de buscar si había efectos de mejora en los niños con TDAH a partir de cualquier tipo de actividad que empleara hacer ejercicio. Se basaron en intervenciones en las que se trabajaba la actividad física con diferentes intensidades según el estudio y en programas de entrenamiento.

Se puede comprobar que las variables de tiempo y niveles de actividad física son las predominantes. Mientras que, en las mediciones, destaca el uso de acelerómetro o diferentes tipos de escalas como la Escala de Borg de Esfuerzo Subjetivo Percibido, la Escala Magallanes de Atención Visual o la Escala de Calificación del TDAH – IV Versión Preescolar para cuantificar los niveles de inatención. Por norma general, la actividad física mejora los síntomas de TDAH en niños según esta revisión, aunque se pueden encontrar excepciones.

Tabla 1.

Descripción de los datos más representativos de los artículos.

Estudio	Objetivos	Variables	Instrumentos	Resultados
Brenner et al. (2022).	Examinar los efectos de otra intervención conductual, la actividad física, sobre la atención en estudiantes con SCT.	Tiempo de actividad física.	Procedimiento sistemático de registro por observación directa.	La hipótesis de que el tiempo de compromiso académico aumentaría después de participar en la actividad física no fue apoyada ya que el comportamiento en la tarea durante las sesiones de control no fue mejor que en las sesiones de ejercicio. Sin embargo, se sugiere que puede ser beneficioso implementar el ejercicio como una intervención.
Liang et al. (2022).	Investigar si la resiliencia mide la asociación entre MVPA y diferentes dominios del malestar psicológico entre los niños con TDAH, y probar si las relaciones directas e indirectas entre MVPA y el malestar psicológico a través de la resiliencia serían moderadas por la edad.	Niveles de actividad física	Acelerómetro	La AFMV está asociada de manera positiva con la resiliencia y de manera negativa con la depresión en niños con TDAH. Las intervenciones de ejercicio pueden ayudar a mejorar la resiliencia y disminuir la depresión en niños con TDAH.
		Malestar psicológico	Depression Anxiety Stress Scale 21 (DASS 21).	
Liang et al. (2022).	Examinar los efectos del ejercicio aeróbico y neurocognitivo con niveles de actividad física de moderados a vigorosos sobre las funciones ejecutivas y la calidad del sueño en niños con TDAH.	Actividad física	G*Power 3.1 Monitor de FC Polar	Los resultados mostraron que la intervención de ejercicio era beneficiosa para mejorar tres funciones ejecutivas básicas, acortar la latencia del sueño y disminuir los trastornos del sueño. Además, los niños con TDAH después de la intervención mostraron múltiples resultados de calidad del sueño.
James et al. (2021).	Examinar el impacto del TDC en la AFMV	Trastorno comórbido del	Acelerómetro	Los síntomas del TDAH se correlacionaron positivamente

	teniendo en cuenta estudiantes con TDAH en la primera infancia. También es uno de los primeros estudios en explorar el efecto de cada subtipo de TDAH en esta relación.	desarrollo de la coordinación		con la AFMV. Uno de los modelos reveló que el efecto negativo de DCD (Developmental coordination disorder; Trastorno del desarrollo de la coordinación) sobre MVPA se vuelve significativo al ajustar más los síntomas de TDAH.
		Tiempo medio de actividad física	Evaluación motora estandarizada	
Wymbs et al. (2021).	Comparar los efectos generales del ejercicio de alta intensidad y el de baja intensidad en el estado de ánimo, la conducta y la productividad académica entre niños con y sin Trastorno por déficit de atención e hiperactividad.	Nivel de actividad física	Medidor de frecuencia cardíaca	Por un lado, no se encontraron diferencias significativas en la efectividad del ejercicio de baja intensidad y el de alta intensidad en niños con y sin TDAH sobre la conducta, el estado de ánimo o la productividad académica. Por otro lado, se hallan diferencias a largo plazo en las condiciones de ejercicio de alta intensidad entre los niños con y sin TDAH y su comportamiento y estado de ánimo.
Ganjeh et al. (2021)	Investigar a fondo el efecto de la actividad física sobre la salud mental en niños y adolescentes esperando una relación negativa.	Actividad física	Respuesta a la pregunta formulada a las familias	Se demostró que una mayor actividad física estaba asociada a una mejor salud mental y a menores síntomas de hiperactividad y falta de atención, pues las familias informaron menos síntomas de hiperactividad/inatención para los niños que estaban en los niveles medio o alto de AF en comparación con los que estaban en un nivel bajo.
		Problemas de salud mental y síntomas del TDAH	Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ	
Li et al. (2021).	Investigar si la MC intervino en la relación entre MVPA (actividad física regular de intensidad moderada a vigorosa) y QoL (Calidad de vida) en niños con TDAH, y si la edad desempeñó un papel moderador en las relaciones entre MVPA y QoL.	Tiempo dedicado a MVPA	Acelerómetro Actigraph	Los niños y niñas más activos físicamente tienen más probabilidades de dominar altos niveles de competencia motora.
		Competencia motora	Test of Gross Motor Development-Third Edition.	
Chen et al. (2021).	Investigar acerca de la presencia de una relación causal entre la inactividad física infantil aprovechando variaciones debidas a causas externas en el nivel de actividad física.	Tiempo de actividad física	Cuestionario Ad-Hoc	Los niños muestran una menor falta de atención e hiperactividad en relación con su nivel preescolar. El comportamiento de falta de atención e hiperactividad de las niñas también disminuye, pero los cambios no son tan significativos.

				10 minutos adicionales de ejercicio diario reducen la falta de atención y la hiperactividad en un 0,3% en los niños y niñas.
		Comportamiento TDAH	Encuestas autoinformadas	
Muñoz et al. (2020)	Evaluar el efecto de un programa de actividad física de intensidad media-alta en la calidad de la atención y en la impulsividad de estudiantes que presentan TDAH.	Intensidad de actividad física	Escala de Borg de Esfuerzo Subjetivo Percibido	Se sugiere un efecto positivo de la realización de ejercicio físico aeróbico sobre la cognición que defiende la inclusión de intervenciones deportivas en los colegios como complemento terapéutico de niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad.
		Calidad de la atención	Escala Magallanes de Atención Visual	
Hong et al., (2020).	Investigar sobre los principales factores de estilo de vida (actividad física, dieta, tiempo frente a pantallas y problemas de sueño) en la comprensión del TDAH infantil.	Tiempo de actividad física.	Children's Leisure Activities Study Survey-Parent (CLASS)	Por una parte, la dieta y la actividad física influyen en el efecto del TDAH y los problemas de sueño, y por otro lado el tiempo utilizando las pantallas también influye en la actividad física.
Loewen et al., (2020).	Investigar acerca de la relación entre la mala calidad de la dieta, la inactividad física, los malos hábitos de sueño y las conductas sedentarias, y los niños y jóvenes con TDAH.	TDAH	Datos del Instituto Canadiense de Información Sanitaria.	El cumplimiento de la actividad física y las recomendaciones sobre la alimentación está asociado de manera significativa a una reducción del TDAH.
		Conductas de estilo de vida (Actividad física)	Cuestionario Ad-Hoc	
Hoza et al., (2020).	Estudiar los vínculos entre la AF y las alteraciones del TDAH en niños preescolares con desarrollo típico o en riesgo. Así como examinar la relación entre la AF moderada a vigorosa y los cambios en los niveles de TDAH y los comportamientos relacionados.	Actividad física	Acelerómetros	Hay una estrecha relación entre los niveles más altos de actividad física de niños en edad preescolar moderada a vigorosa y la mejora en la disminución en los comportamientos de oposición.
		Niveles de TDAH	Escala de Calificación del TDAH - IV	
Bustamante et al., (2019).	Establecer los niveles altos de MVPA y asociaciones con un mayor cambio adaptativo en el ajuste conductual.	Niveles de actividad física	Acelerómetros	Los niños con TDAH participaron en más cantidad de actividad física que los niños sin TDAH, lo que confirma que los niños con TDAH son más activos en el juego libre por la hiperactividad.

Benzing et al., (2019).	Investigar los efectos de una intervención de exergame (caracterizada por demandas tanto físicas como cognitivas) sobre las FE (funciones ejecutivas) básicas en niños con TDAH.	Habilidades motoras	Xbox Kinect)	Los exergaming que suponen un reto cognitivo y físico pueden mejorar las FE además de beneficiar la motivación, lo que podría aumentar el potencial para un fomento en el rendimiento cognitivo en niños con TDAH.
-------------------------	--	---------------------	--------------	--

4. DISCUSIÓN

En La finalidad de esta revisión era analizar artículos que mostrasen la aplicación de un programa de intervención en el que se trabajase la actividad física, con el objetivo de mejorar en aspectos de niños que presentan trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Muñoz et al., 2020). Estudios preliminares informaron de que los adolescentes que participan regularmente en AF tenían puntuaciones más altas en resiliencia que los adolescentes menos activos físicamente (Liam et al., 2022).

En el estudio de Laim et al. (2022) se encontró depresión y ansiedad en varios de los participantes con TDAH, lo que sugiere que los niños en edad escolar con TDAH a menudo sufren estos síntomas. Por ello, se realizó un estudio en el que se investigó la relación de la depresión y ansiedad con la actividad física, resultando un efecto directo entre ambas en el que la resiliencia estaba presente. Diversos estudios informaron de que los adolescentes que participan regularmente en AF tenían puntuaciones más altas en resiliencia que los adolescentes menos activos físicamente (Zhang et al., 2022). De igual manera, este acierto fue consistente con un estudio reciente que muestra que los niños que presentan TDAH y a su vez realizan altos niveles de AF experimentaron menos dificultades de salud mental que los niños con niveles medios y bajos de AF (Liam et al., 2022).

De tal forma, el ejercicio más intenso y frecuente se asocia con mejores resultados en la autorregulación, la capacidad emocional e incluso en una disminución de la impulsividad e hiperactividad en niños con TDAH (Bowling et al., 2017). Parece que la intensidad y la frecuencia de la AF son dos factores importantes para producir un efecto positivo en la salud mental (Ganjeh et al., 2021). Según el actual estudio, la resiliencia actuó como mediador entre la AFMV y la depresión en niños y niñas con TDAH. Por lo que apoyan el impacto positivo de la participación MVPA en la superación de la depresión a través del impulso de la resiliencia en niños con TDAH (Liam et al., 2022).

De la misma manera, la depresión puede tratarse a través de la aceptación social de los niños con TDAH, asociada con la participación en los deportes de equipo (Thomas et al., 2018). Esto se apoya con afirmaciones previas en niños que presentan trastorno del desarrollo de la coordinación (DCD) en los que las habilidades como apuntar o atrapar el balón suelen estar implicadas en deportes de equipo, lo que conlleva a establecer relaciones con los compañeros, una meta muy importante en niños con TDAH (Ru et al., 2021).

Siguiendo el estudio de Bustamante et al. (2019), los juegos de equipo pueden ser muy beneficiosos para el TDAH porque presentan un desarrollo emocional, comprenden acciones de

ayuda y cooperación, desarrollan una conducta beneficiosa para los demás y refuerzan a los niños para cumplir y seguir las reglas. Un estudio reciente afirmó que aquellos niños con TDAH que participaban en deportes de equipo presentaban menos síntomas de TDAH que aquellos con TDAH que no participaban en deportes (Watson et al., 2019).

Además, las actividades físicas, mixtas y de equipo que incluyen a varios participantes y varias actividades podrían tener mayor potencial para la mejora de los síntomas del TDAH según Benzing y Schmidt (2019).

Además de los positivos y notables resultados de salud mental, se ha demostrado que la actividad física es beneficiosa para el ámbito escolar, pues los resultados académicos y cognitivos de los estudiantes se han visto modificados por el ejercicio. Se han encontrado relaciones entre el ejercicio aeróbico y los resultados académicos en estudiantes (Castelli et al. 2007). El estudio de Chen y Phipps (2021) indica que realizar ejercicio diariamente de manera constante es una estrategia que reduce eficazmente el comportamiento de los niños de Educación Primaria en general. Confirman que la actividad física diaria llega a ser tan beneficiosa en relación con el colegio hasta el punto de reducir la brecha del éxito escolar.

Los resultados de Muños et al. (2020) recomiendan el ejercicio físico aeróbico debido a su efecto positivo sobre la cognición, justificando la incorporación de intervenciones deportivas en los colegios con el fin de actuar como complemento terapéutico de pacientes con TDAH. En relación con el comportamiento de los estudiantes en clase, algunos factores que pueden dificultarlo son la falta de atención, la impulsividad y la hiperactividad, dos síntomas presentes en los protagonistas de esta revisión; los niños con TDAH.

El ejercicio tanto a intensidad alta como moderada conlleva mejoras en el estado de ánimo, la hiperactividad y la falta de atención (Ru et al., 2021). Sin embargo, varios estudios difieren de esto mostrando que el ejercicio a alta intensidad promete mejores resultados en relación a la atención tanto en niños con desarrollo típico como en niños con TDAH (Hoza et al., 2019). Los padres informaron sobre menos síntomas de hiperactividad y falta de atención en los niños TDAH que realizaban un nivel medio-alto de AF en comparación con los que seguían un nivel más bajo, es decir, presentaban menos síntomas de TDAH (Wymbs et al., 2021)

Actualmente un factor muy importante que influye en los efectos de la actividad física es el tiempo que pasan los niños frente a la pantalla (Benzing y Schmidt, 2019). El estudio de Den Heijer et al. (2017) propone los exergaming como un reto cognitivo y físico para mejorar las funciones ejecutivas en niños con TDAH. El exergaming presenta una relación entre el ejercicio y el juego, y se refiere a "juegos digitales que requieren movimientos corporales para jugar, estimulando una experiencia de juego activa para que funcione como una forma de actividad física" (Benzing y Schmidt, 2019). El exergaming produce beneficios relacionados con la motivación y el compromiso con la actividad física, es decir, genera constancia para el deporte, un requisito muy importante para conseguir obtener los resultados óptimos a largo plazo (Benzing y Schmidt, 2019).

5. CONCLUSIONES

El ejercicio ha demostrado producir efectos positivos en el comportamiento, el rendimiento escolar, la socialización, la cognición y la salud física y mental, en todos los niños, incluyendo a los que presentan trastorno por déficit de atención e hiperactividad. A pesar de que es necesaria una ampliación de investigaciones y estudios sobre la actividad física en niños con TDAH, los estudios utilizados en este trabajo son un paso importante para confirmar cómo la actividad física regular de intensidad moderada a vigorosa se relaciona con aspectos de la calidad de vida de los niños con este trastorno.

Los hallazgos sugieren que una intervención en la que se combina el ejercicio físico y neurocognitivo es un programa eficaz para las funciones ejecutivas y la calidad de vida. Podría ayudar a los niños con TDAH a maximizar los beneficios relacionados con la salud. En un entorno escolar, la actividad deportiva dirigida y en equipo podría ser un tratamiento en estudiantes con problemas de atención. Un aumento de actividad física en los colegios podría mejorar la evolución de los síntomas de alumnos con TDAH. Además, contar con profesionales del deporte que dirijan dichas actividades podría ser parte de la mejoría de los síntomas.

6. REFERENCIAS

- Álvarez, C., Herrera Monge, M., Herrera González, E., Villalobos Víquez, G., y Araya Vargas, G. (2019). Sobrepeso, obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez centroamericana: un análisis comparativo entre países. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 49(37), 238-243
- Baños, R., Marentes, M., Zamarripa, J., Baena-Extremera, A., Ortiz-Camacho, M. y Duarte-Felix, H. (2022). Influencia de la satisfacción, aburrimiento e importancia de la educación física en la intención de realizar actividad física extraescolar en adolescentes mexicanos. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 205-215.
- Bayrakdaroglu, S. y Tekin, A. (2020). The Effect of Defense Sports on the Treatment of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder in Children. *International Journal of Applied Exercise Physiology; Mazandaran*, 9(8), 47-57.
- Benzing, V. y Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports*, 7(11), 1243-1253.
- Bowling, A., Slavet, J., Miller, D., Haneuse, S., Beardslee, W., Davison, K. (2017). Dose-response effects of exercise on behavioral health in children and adolescents. *Ment. Health Phys*, 12, 110–115
- Brenner, S., Hartshorne, T. y Jaklic, J. (2022). Exercise as an Intervention for Individuals With Attention Problems. *Sage Journals*. 0(0), 1-16.
- Bustamante, E., Santiago, M., Donald, J., Balvin, G., Gisela, T. y Lynn, S. (2019). Physical activity and ADHD: evidence on development, transient and durable neurocognitive effects, and applications. *Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 17(1) 1-25.

- Castro, V., Moreira, E., Alcívar, M. y Vera, M. (2022). La actividad física como optimización en la calidad de vida de jóvenes con trastornos de atención. *Digital Publisher*, 7(1), 393 - 406.
- Chen, H. y Song, HQ. (2019). Research on the Reform of Physical Education in Colleges and Universities Based on the Concept of Lifelong Sports. 2019 *International Conference on Arts, Management, Education and Innovation (ICAMEI 2019)*, 594 - 598.
- Chen, K. y Phipps, S. (2021). "Why can't you sit still?" The effect of daily physical activity on childhood inattention/hyperactivity and the educational gender gap. *Social Science & Medicine*, 284(114232), 1-8.
- Conduit, R., Wong, J., Di Benedetto, M. y Lee, E. (2020). Diet, Physical Activity, and Screen Time to Sleep Better: Multiple Mediation Analysis of Lifestyle Factors in School-Aged Children with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Sage Journals*, 25(13), 1847-1858.
- Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes, Gobierno de Canarias. (s.f.). *Necesidades Educativas Especiales (NEE)*.
- Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes, Gobierno de Canarias. (s.f.). *Necesidades Específicas de Apoyo Educativo - NEAE*.
- Den Heijer, A., Groen, Y., Tucha, L., Fuermaier, A., Koerts, J., Lange, K., Thome, J. y Tucha, O. (2017). Sweat it out? The effects of physical exercise on cognition and behavior in children and adults with ADHD: a systematic literature review. *J Neural Transm*, 124(1), 3-26.
- Freddy, A., Rodríguez, J., Guerrero, H., Arias, E., Paredes, A. y Chávez, V., (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. *Revista Cubana de Medicina General Integrada*, 36(2), 1-14.
- Ganjeh, P., Meyer, T., Hagmayer, Y., Kuhnert, R., Ravens-Sieberer, U., von Steinbuechel, N., Rothenberger, A. y Becker, A. (2021). Physical Activity Improves Mental Health in Children and Adolescents Irrespective of the Diagnosis of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)—A Multi-Wave Analysis Using Data from the KiGGS Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18(5), 1-15.
- González, J., Palazón, A. y Javaloyes, A. (2020). Los trastornos del neurodesarrollo son "de cine"... y quedan muchos guiones por escribir. *Grupo PrevInfad/PAPPS Infancia y Adolescencia*, 22(86), 81 - 104.
- Hjemdal, O., Friborg, O., Stiles, T., Martinussen, M. y Rosenvinge, J. (2017). A New Scale for Adolescent Resilience: Grasping the Central Protective Resources Behind Healthy Development. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 39(2), 84-96.
- Hoza, B., Shoulberg, E., Tompkins, C. Martin, C., Krasner, A., Dennis, M., Meyer, L. y Cook, H. (2020). Moderate-to-vigorous physical activity and processing speed: predicting adaptive change in ADHD levels and related impairments in preschoolers. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(12), 1380-1387.
- James, M., King-Dowling, S., Graham, J., Missiuna, C., Timmons, B. y Cairney, J. (2021). Effects of Comorbid Developmental Coordination Disorder and Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder on Physical Activity in Children Aged 4–5 Years. *Child Psychiatry & Human Development*, 53, 786-796.

- Julián, J., Peiró, C., Zaragoza, J., Aibar, A. (2021). Educación Física relacionada con la Salud. *Modelos pedagógicos en Educación Física: Qué, cómo, por qué y para qué*. 178-227.
- Liang, X., Qiu, H. y Sit. C. (2022). The impacts of a combined exercise on executive function in children with ADHD: A randomized controlled trial. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports*, 32(8), 1-16.
- Liang, X., Qiu, H. y Sit. C. (2022). The mediating role of resilience in the association between MVPA and psychological ill-being in children with ADHD. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports*. 33(4), 1-10.
- Loewen, O., Maximova, K., Ekwaru, J., Asbridge, M., Ohinmaa, A. y Veugelers, P. (2019). Adherence to Life-Style Recommendations and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Population-Based Study of Children Aged 10 to 11 Years. *Psychosomatic Medicine*, 82(3), 305-315.
- Lomas, A. y Clemente, A. (2017). Beneficios de la actividad físico-deportiva en niños y niñas con TDAH. *Revista Digital de Educación Física* (44), 63-78.
- Maldonado, P. (2022). Actividad física para la mejora de las funciones cognitivas en niños y niñas con TDAH: una revisión bibliográfica. *La revista de ciencias de la actividad física y del deporte*, (58), 6-17.
- Marchan, M. y Mera, O. (2020). La motricidad de los estudiantes diagnosticados con trastornos de déficit de atención con hiperactividad (TDAH), a través de las prácticas de educación física: Motricidad de estudiantes con déficit de atención con hiperactividad. *Revista cognosis: Revista de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación*, 5(1), 81 - 94.
- Mercurio, L., Amanullah, S., Gill, N. y Gjelsvik, A. (2019). Children With ADHD Engage in Less Physical Activity. *Sage Journals*, 25(8), 1187-1195.
- Molina, J., Orgilés, M. y Servera, M. (2022). El TDAH en la etapa preescolar: Una revisión narrativa. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 9(3), 1-9.
- Muñoz, D., Díaz, A., Navarro, J., Camacho, P., Robles, A., Ibáñez, M., Coronillas, M., Gil, E., Carballar, A. y Cano, R. (2020). Mejora de atención en niños y niñas con TDAH tras una intervención física deportiva dirigida. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 37-46.
- Organización Mundial de la Salud. (17 de junio de 2022). *Salud mental: fortalecer nuestra respuesta*.
- Organización Mundial de la Salud. (8 de junio de 2022). *Trastornos mentales*.
- Ortega, A., Fumero, S. y Solano, A. L. (2021). Autoeficacia, percepción de barreras y beneficios de la actividad física en estudiantes universitarios costarricenses, *Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 19(2), 1 - 17.
- Rosa, A., García, E., y Pérez, J. (2018). Condición física y bienestar emocional en escolares de 7 a 12 años. *Acta Colombiana de Psicología*, 21 (2), 282-291.
- Ru, L., Xiao, L., Fang, L., Ziwei, Z., Zhenzhen, Z., Yongshen, Lu., Peng, W. y Binrang, Y. (2021). Mediating Effect of Motor Competence on the Relationship between Physical Activity and Quality of Life in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *BioMed Research International*. 2021, 1-12.

- Sánchez, F., Campos, A., de la Vega, M., Cortés, O., Esparza, M., Galbe, J., Gallego, A., García, J., Pallás, C., Rando, A., San Miguel, M., Colomer, J. Y Mengual, J. (2019). Promoción de la actividad física en la infancia y la adolescencia (parte 1). *Grupo PrevInfad/PAPPS Infancia y Adolescencia*, 21(83), 279 - 271.
- Sayal, K., Prasad, V., Daley, D., Ford, T. y Coghill, D. (2018). ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision. *The Lancet Psychiatry*, 5(2), 175–186.
- Thomas, S., Sciberras, E., Lycett, K., Papadopoulos, N., & Rinehart, N. (2018). Physical functioning, emotional, and behavioral problems in children with ADHD and comorbid ASD: a cross-sectional study. *J Atten Disord*, 22, 1002- 1007.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Hinkley, T., & Hesketh, K.D. (2019). Associations between organised sport participation and classroom behaviour outcomes among primary school-aged children. *PloS one*, 14(1), 1-12.
- Wymbs, F., Wymbs, B., Margherita, S y Burd, K. (2021). The Effects of High Intensity versus Low Intensity Exercise on Academic Productivity, Mood, and Behavior among Youth with and without ADHD. *Journal of Child and Family Studies*, 30, 460–473.
- Zhang, X., Jiang, C., Zhang, X., Chi, X. (2022). Muscle-strengthening exercise and positive mental health in children and adolescents: An urban survey study. *Frontiers in Psychology*, 15(13), 1-7.

La actividad física como elemento de mejora para la calidad de vida de adolescentes con discapacidad en educación primaria y secundaria

Eduardo Melguizo Ibáñez¹

José Manuel Alonso Vargas¹

Rafael Caracuel Cáliz²

José Luis Ubago Jiménez¹

1. INTRODUCCIÓN

Las personas con discapacidad intelectual son una población que suele tener dificultades para establecer autoconceptos positivos, tanto en términos sociales como físicos. De hecho, estos pensamientos negativos son generados por situaciones de discriminación, estigmatización y aislamiento social (Walsh et al., 2018). Asimismo, los adultos con discapacidad intelectual se han asociado a mayores tasas de morbilidad, condiciones especiales de salud y menor esperanza de vida (Chow et al., 2018). En las últimas décadas, los avances de la ciencia han logrado sostener y aumentar esta esperanza de vida entre las personas con discapacidad (Chow et al., 2018).

Las personas con discapacidad intelectual experimentan problemas asociados al envejecimiento prematuro, por lo que la comunidad científica ha enfatizado la importancia de realizar intervenciones para promover la salud de esta población (Brooker et al., 2015). Ante dicho envejecimiento, se enfatizan las características personales de los sujetos con discapacidad intelectual, presentando problemas de motricidad, coordinación y equilibrio, así como una menor capacidad de atención y consolidación de habilidades (Brooker et al., 2015). Se ha demostrado que el número total de AF realizadas por las personas con discapacidad intelectual es muy bajo, y se ha constatado que existen bajos porcentajes de individuos que cumplen con las recomendaciones mencionadas (Brooker et al., 2015).

Diversos estudios han apostado por la AF como herramienta de intervención en personas con discapacidad intelectual para solucionar sus principales problemas de salud y psicológicos (Bóndar et al., 2020). Además, los videojuegos activos se han incluido como una práctica de AF

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Granada

² Departamento de Educación. Universidad de Almería

para tratar el gasto energético, la composición corporal, la autoestima, la condición física, el aprendizaje cognitivo, la autoeficacia y el comportamiento sedentario en niños (Lau et al., 2020). Sin embargo, las instituciones educativas son esenciales para que las personas con discapacidad intelectual acumulen más tiempo de AF (Lau et al., 2020). Por estos motivos, cada vez es más necesario conocer los niveles de AF, su naturaleza y su relación con diferentes indicadores de salud (Oviedo et al., 2017).

Es por ello que este estudio pretende realizar una revisión sistemática para conocer los beneficios de la práctica de actividad física sobre la calidad de vida en adolescentes con discapacidad.

2. MATERIAL Y MÉTODO

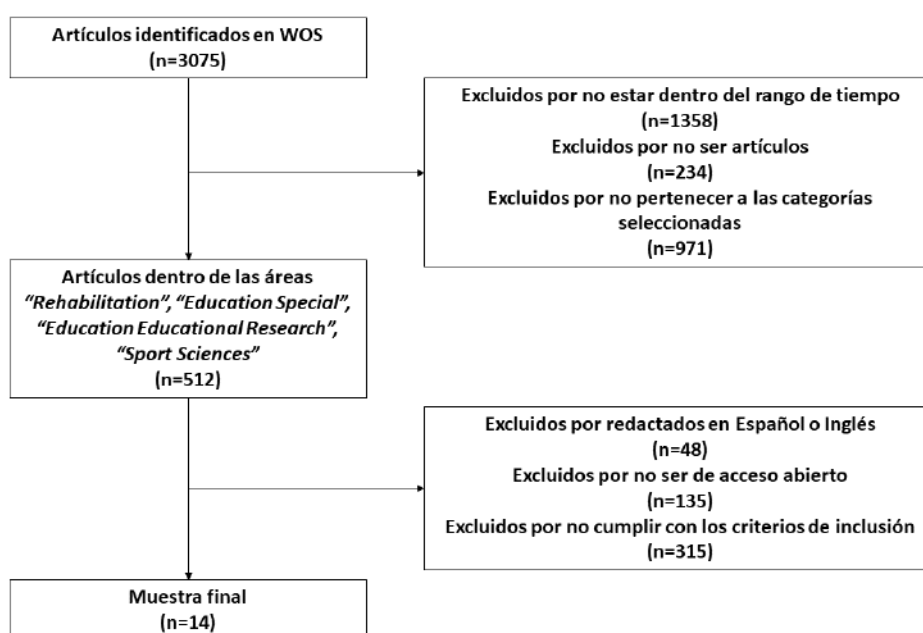
Con el fin de seguir la correcta integridad y organización de la de la presente investigación, se siguieron los criterios de la declaración revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) (Hutton et al., 2016). Los artículos que han sido seleccionados para formar la base del estudio, han sido codificados por los autores del estudio. Tras la comparación de los artículos, se alcanzó un grado de acuerdo del 80%.

2.1. Procedimiento y Estrategias de Búsqueda

La revisión sistemática se llevó a cabo durante los meses de febrero y abril de 2023. Como principal base de datos se utilizó Web of Science. El rango de búsqueda de las investigaciones se limitó entre los años 2023 y 2017. La búsqueda de investigaciones se llevó a cabo en las dimensiones de *Rehabilitation*, *Education Special*, *Education Educational Research* y *Sport Sciences*. Igualmente, las palabras que se aplicaron para buscar las investigaciones fueron las siguientes: “Physical Activit*” “Educat*” y “disabilit*”.

Figura 1

Diagrama de flujo del estudio



Posteriormente, se definieron los criterios de inclusión: a) Ser un artículo de investigación cuantitativa, b) investigación longitudinal y c) que la muestra estuviera formada por estudiantes de la etapa de educación primaria y secundaria. Tras aplicar estos criterios la muestra quedó formada por un total de 14 artículos.

3. RESULTADOS

Seguidamente la Tabla 1 muestra los resultados obtenidos de cada una de las investigaciones que forma el cuerpo de la investigación.

Tabla 1
Conjunto de estudios que componen la muestra seleccionada

Autores	País	Objetivos	Conclusiones
Hutzler et al. (2023)	Israel	Sintetizar la información recogida en las secciones de interpretación y conclusión de la Matriz Global de Report Cards sobre la actividad física de los niños y adolescentes con discapacidad.	La inspiración paralímpica fue una oportunidad de motivación para estos jóvenes. Por el contrario, las condiciones meteorológicas extremas supusieron amenazas potenciales para la participación en actividades físicas en niños y adolescentes con discapacidades.
Pozeriene et al. (2023)	Lituania	Investigar el "estado de la nación" actual de los niveles de AF de los jóvenes adolescentes con discapacidad, basándose en los 10 indicadores de la metodología de la Matriz Global 4.0 de la Alianza Global Active Healthy Kids	Se halló que el deporte organizado actúa como una fortaleza para promover estilos de vida activos en esta población. Además, se observó que la escuela, la sociedad y el medio ambiente actúan como debilidades y amenazas.
Asunta et al. (2022)	Finlandia	Resumir los resultados y las calificaciones de la Para Report Card 2022 de Finlandia sobre la actividad física para niños de 7 a 15 años con discapacidad.	Se concluyó la necesidad de cooperación multidisciplinar y de aumentar la competencia de los especialistas que trabajan con niños para promover un estilo de vida físicamente activo para todos los niños.
Tan et al. (2022)	Australia	Determinar el impacto del riesgo de Trastorno de Desarrollo de la Coordinación en los niveles de actividad física en adultos utilizando mediciones de acelerometría.	El estado de riesgo de Trastorno de Desarrollo de la Coordinación sigue teniendo un impacto negativo en los niveles de actividad física en la edad adulta temprana.
Portela-Pino et al. (2023)	España	Analizar la adherencia a la Dieta Mediterránea y el nivel de actividad física en 130 niños con Necesidades Específicas y Apoyo Educativo que asisten a colegios ordinarios y colegios específicos.	La adherencia a la dieta mediterránea es menor en los niños con necesidad de apoyo educativo. Encontramos los mismos resultados con el nivel de actividad física, excepto en el caso de la variable género, con los niños que padecen Trastornos del espectro autista.
Ptomey et al. (2022)	Reino Unido	Examinar los cambios en la actividad física ligera, moderada a vigorosa (MVPA) y el tiempo de sedentarismo, y la asociación entre los cambios en MVPA y la pérdida de peso en adolescentes y adultos jóvenes con discapacidad intelectual.	Se observó un aumento no significativo de la AFMV (30%), que no se asoció con la magnitud de la pérdida de peso en una muestra de adolescentes y adultos jóvenes con discapacidad intelectual y del desarrollo que participaron en una intervención de pérdida de peso multicomponente de seis meses de duración.
Yuan et al. (2021)	China	Investigar las situaciones sobre actividad física y comportamientos sedentarios entre niños en edad escolar y adolescentes con	La gran mayoría de los niños y adolescentes con discapacidad intelectual no cumplieron con la cantidad recomendada de actividad

		discapacidad intelectual en China durante el brote COVID-19.	física mientras se sometían a un comportamiento sedentario excesivo en el entorno de cuarentena domiciliar a largo plazo.
Leung et al. (2021)	China	Examinar la eficacia de un programa de intervención de voleibol sentado ligero para mejorar la salud física y psicológica de las la gente con discapacidad física en Hong Kong.	El programa de intervención basado en voleibol sentado ligero tiene beneficios físicos y psicológicos para los adultos con discapacidades físicas de este estudio.
Hansen et al. (2021)	Suecia	Identificar las percepciones y la motivación hacia la actividad física y el deporte entre los adolescentes con discapacidad intelectual	Esta investigación ha elevado la voz de los adolescentes con discapacidad intelectual y ha identificado la necesidad de un mayor conocimiento de sus percepciones para un mundo más inclusivo. La educación física en la escuela es un ámbito en el que todavía se puede llegar a los adolescentes en lo que respecta a la actividad física y, por lo tanto, se le debe dar prioridad.
Sit et al. (2020)	China	Resumir el proceso y los resultados de la Report Card de Hong Kong	La mayoría de los niños y jóvenes con necesidades educativas especiales de Hong Kong son físicamente inactivos y tienen un alto nivel de conductas sedentarias. Las escuelas son entornos ideales para promover la actividad física de esta población. Es necesario desarrollar un sistema de vigilancia integral para supervisar a esta población, evaluar los esfuerzos para mejorar los grados y promover oportunidades de actividad física para los niños y jóvenes con necesidades educativas especiales.
Clapham et al. (2020)	Estados Unidos	Explorar los efectos de una intervención de surf de ocho semanas de ocho semanas sobre diversas medidas de aptitud física en 71 niños con discapacidades como el trastorno espectro autismo, síndrome de Down, retraso global del desarrollo y parálisis cerebral.	Los resultados demostraron mejoras significativas en la fuerza central, la fuerza de la parte superior del cuerpo, la flexibilidad y la resistencia cardiorrespiratoria en el grupo de surf. Esta investigación demostró la eficacia y los beneficios fisiológicos de la terapia de surf para niños con determinadas discapacidades
Pierce y Maher (2020)	Reino Unido	Explorar los niveles de actividad física entre los niños y adolescentes con discapacidad intelectual desde la perspectiva de los profesores de educación física y los asistentes de apoyo al aprendizaje en escuelas especiales	Corresponde a los profesores y a los ayudantes de apoyo al aprendizaje pensar en formas creativas de utilizar el limitado espacio interior para fomentar la práctica de actividad física. También pueden serlo las actividades físicas más individualizadas, ya que a menudo se adaptan mejor a las necesidades y capacidades de los adolescentes y niños y pueden realizarse en un espacio limitado
Polfuss et al. (2018)	Estados Unidos	Determinar el gasto energético, la masa libre de grasa y el percentil de grasa corporal y el impacto de estos hallazgos en la ingesta calórica recomendada en niños con espina bífida y síndrome de Down.	Los niños con espina bífida y síndrome de Down tienen un gasto energético significativamente menor, lo que repercute directamente en la ingesta calórica recomendada. No se detectaron diferencias significativas en los niños con espina bífida que deambulaban, aunque el pequeño tamaño de la muestra de este estudio

			piloto puede haber limitado estos resultados.
Kao y Wang (2017)	Taiwán	Investigar el impacto del curso de juego de frisbee en la función motora de las extremidades superiores de alumnos con discapacidad intelectual.	El juego del frisbee puede mejorar la fuerza muscular, la potencia, la capacidad de coordinación y la destreza de las extremidades superiores

4. DISCUSIÓN

La práctica de actividad física se asoció con una mejor respuesta fisiológica y psicológica en general. Los programas de intervención tienen el potencial de marcar una diferencia en la salud física de las personas y, por tanto, en su salud y bienestar general (Walsh et al., 2018). En base a las consideraciones expuestas anteriormente, se ha demostrado que la implementación de programas de intervención basados en ejercicio física y la creación de grupos activos mejoran los niveles de práctica de actividad física. En este sentido, Oviedo et al. (2017) demostraron que el grupo activo de personas con deficiencias intelectuales mostró mayores niveles de actividad físico-deportiva vigorosa en comparación con el grupo inactivo. Del mismo modo, una sola sesión de intervención aumentó significativamente la respuesta cardíaca, lo que puede representar un aumento de la práctica de ejercicio físico (Ryuh et al., 2019). Sin embargo, algunos tratamientos cuando se programaron rutinas diarias, no registraron ninguna eficacia positiva del ejercicio para las respuestas fisiológicas y psicológicas (Ryuh et al., 2019). También se confirmaron correlaciones positivas entre la práctica físico-deportiva y la fuerza muscular, la resistencia, el colesterol, el colesterol de lipoproteínas de baja densidad y el índice de discapacidad (Kim y Yi, 2018). En el caso de Gawlik et al. (2018) que caracterizaron a los individuos con deficiencias intelectuales como personas con un importante exceso de masa corporal y bajo nivel de actividad física, a pesar de los problemas de obesidad, los perfiles lipídicos fueron favorables en comparación con la población general. Sin embargo, aunque los efectos son positivos en áreas como los niveles de colesterol, el funcionamiento cognitivo y la presión arterial, también hay evidencias en las que no se encontraron mejoras en el equilibrio, los niveles de glucosa, la depresión o las actividades de la vida diaria (Gawlik et al., 2018).

5. CONCLUSIONES

Los niveles de actividad física de las personas con discapacidad intelectual no eran adecuados. Las jóvenes con discapacidad intelectual eran más propensas a tener conductas sedentarias en comparación con individuos de edad similar y desarrollo típico. La actividad física se asoció con un mejor rendimiento fisiológico y psicológico en general. Además, la actividad física producía altos niveles de satisfacción y motivación y aumentaba la autosuperación y la autoeficacia.

6. REFERENCIAS

Asunta, P., Kamppi, K., Ng, K., Saari, A. y Tammelin, T. (2022). Results From Finland's 2022 Para Report Card on Physical Activity for Children and Adolescents With Disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 1-10.

- Bóndar, R.Z., Di Fronso, S., Bortoli, L., Robazza, C., & Metsios, G.S. y Bertollo M. (2020). The effects of physical activity or sport-based interventions on psychological factors in adults with intellectual disabilities: a systematic review. *Journal of Intellectual Disability Research*, 64(2), 69-92.
- Brooker, K., Van Dooren, K., McPherson, L., Lennox, N. y Ware, R. (2015). Systematic review of interventions aiming to improve involvement in physical activity among adults with intellectual disability. *Journal of Physical Activity Health*, 12, 434-444.
- Clapham, E.D., Lamont, L.S., Shim, M., Lateef, S. y Armitano, C.N. (2020). Effectiveness of surf therapy for children with disabilities. *Disabilities and Health Journal*, 13(1), 100828.
- Gawlik, K., Zwierzchowska, A. y Celebańska, D. (2018). Impact of physical activity on obesity and lipid profile of adults with intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(2), 308-311.
- Hansen, E., Norden, H. y Ohlsson, M.L. (2021). Adolescents with intellectual disability (ID) and their perceptions of, and motivation for, physical activity and organised sports. *Sport Education and Society*, 28(1), 59-72.
- Hutton, B., Catalá-López, F. y Moher, D. (2016). La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina Clínica*, 147(6), 262-266.
- Hutzler, Y., Barak, S., Aubert, S., Arbour-Nicitopoulos, K., Tesler, R., Sit, C., Silva, D.A.S., Asunta, P., Pozeriene, J., López-Gil, J.F. y Ng, K. (2023). "WOT" Do We Know and Do About Physical Activity of Children and Adolescents With Disabilities? A SWOT-Oriented Synthesis of Para Report Cards. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 1-25.
- Kao, M.S. y Wang, C.H. (2017). Impact of Frisbee game course on the upper limb motor function of students with intellectual disabilities. *International Journal of Developmental Disabilities*, 64(2), 96-104.
- Kim, J. y Yi, E. (2018). Analysis of the relationship between physical activity and metabolic syndrome risk factors in adults with intellectual disabilities. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(4), 592-597.
- Lau, P.W., Wang, G. y Wang, J.J. (2020). Effectiveness of active video game usage on body composition, physical activity level and motor proficiency in children with intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33(6), 1465-1477.
- Leung, K.M., Chung, P.K., Chu, W. y Ng, K. (2021). Physical and psychological health outcomes of a sitting light volleyball intervention program on adults with physical disabilities: a non-randomized controlled pre-post study. *BMC Sport Sciences Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 100.
- Oviedo, G.R., Travier, N. y Guerra-Balic, M. (2017). Sedentary and physical activity patterns in adults with intellectual disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(9): 1-14.

- Pierce, S. y Maher, A.J. (2020). Physical activity among children and young people with intellectual disabilities in special schools: Teacher and learning support assistant perceptions. *British Journal of Learning Disabilities*, 48(1).
- Polfuss, M., Sawin, K.J., Papanek, P.E., Bandini, L., Forseth, B., Moosreiner, A., Zvara, K. y Schoeller, D.A. (2018). Total energy expenditure and body composition of children with developmental disabilities. *Disability and Health Journal*, 11(3), 442-446.
- Portela-Pino, I., Baamonde-Paz, M.L. y Pino-Juste, M. (2022). Prevalence of the level of physical activity and adherence to the Mediterranean diet in children with special education needs. *Journal of Human Sport and Exercise*, 17(1), 197-210.
- Pozერიene, J., Emeljanovas, A., Ostaseviciene, V., Skucas, K., Bradauskiene, K., Pokvytyte, V., Reklaitiene, D. y Ng, K. (2023). Physical Activity Para Report Card for Children and Adolescents With Disabilities in Lithuania. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 1-8.
- Ptomey, L.T., Lee, J., White, D.A., Helsel, B.C., Washburn, R.A. y Donnelly, J.E. (2022). Changes in physical activity across a 6-month weight loss intervention in adolescents with intellectual and developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 66(6), 545-557.
- Ryuh, Y.J., Chen, C.C., Pan, Z., Gadke, D.L., Elmore-Staton, L., Pan CY. y Cosgriff, A. (2019). Promoting physical activity through exergaming in young adults with intellectual disabilities: a pilot study. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1, 1-7.
- Sit, C.H.P., Yu, J.J., Huang, W.Y., Wong, M.C.S., Sum, R.K.W. y Tremblay, M.S. (2020). Results from Hong Kong's 2019 report card on physical activity for children and youth with special educational needs. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 18(3), 177-182.
- Tan, J.L.K., Yla-Kojola, A.M., Eriksson, J.G., Salonen, M.K., Wasenius, N., Hart, N.H., Chivers, P., Rantalainen, T., Lano, A. y Pitulainen, H. (2022). Effect of childhood developmental coordination disorder on adulthood physical activity; Arvo Ylppo longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(6), 1050-1063.
- Walsh, D., Belton, S., Meegan, S., Bowers, K., Corby, D., Staines, A. y Griffin P.A. (2018). Comparison of physical activity, physical fitness levels, BMI and blood pressure of adults with intellectual disability, who do and do not take part in Special Olympics Ireland programmes: Results from the SOPHIE study. *Journal of Intellectual Disabilities*, 22(2): 154-170.
- Yuan, Y.Q., Ding, J.N., Bi, N., Wang, M.J., Zhou, S.C., Wang, X.L., Zhang, S.H., Liu, Y. y Roswal, G. (2022). Physical activity and sedentary behaviour among children and adolescents with intellectual disabilities during the COVID-19 lockdown in China. *Journal of Intellectual Disability Research*, 66(12), 913-923.

De la videoconsola al escritorio. Toys to life y realidad virtual y aumentada en entornos educativos

Magdalena Ramos Navas-Parejo

Lucía Hinojo Cirre

José Fernández Cerero

Alejandro Martínez Menéndez

1. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos desde la industria del entretenimiento, si bien es cierto que se han mantenido al alza generalmente durante las últimas décadas, han resultado verdaderamente exponenciales en los últimos años, dando lugar a productos de gran interés y, fundamentalmente, basados en una mentalidad experiencial a la que no puede accederse sin ellos, al menos no con facilidad.

Así, productos como la Realidad Virtual, por medio de sus correspondientes visores especializados, y la Realidad Aumentada, con mayor transcurso al ser el antecesor de la anterior y mayor facilidad de acceso, han supuesto una revolución en la industria del entretenimiento, a diferentes escalas, prácticamente sin precedentes. Puede incluso afirmarse que, en cierto modo, gran parte del avance de estas tecnologías procede, precisamente, del interés de su desarrollo por parte de las compañías desarrolladoras de videojuegos, complementando así la experiencia general del usuario.

Ahora bien, si estas innovaciones han sido ya trasladadas a gran variedad de campos y situaciones, como guías turísticas o aproximación a lugares destacados del planeta desde la comodidad de una habitación, resultaría de interés valorar qué puede aportar esta nueva fase experiencial tecnológica al campo educativo pues, tal y como ha venido ocurriendo a lo largo de las últimas décadas, todo avance en estos campos tiende a acabar incorporándose de una u otra forma a la dinámica habitual de los centros educativos.

2. LA REALIDAD AUMENTADA. MÁS ALLÁ DE LO SUPERFICIAL

Estableciendo una relativa cronología por orden de aparición en la industria del videojuego, sería la realidad aumentada, entendida como una ampliación o enriquecimiento de una imagen

observada naturalmente por medio de dispositivos o herramientas complementarias (Cao et al., 2023), la que destacaría en primer lugar. Entre los títulos que quedaron registrados en la cultura del juego en los que se integraba esta tecnología destaca la serie *Invizimals* (López, 2019), iniciada en el año 2009 y basada en el uso de plantillas sobre las que una videoconsola, tras reconocerlas con una cámara complementaria, proyectaba criaturas similares a animales con intención de cuidar y combatir con ellos.

Si bien es cierto que esta modalidad puede poseer algunas limitaciones más marcadas con respecto a sus evoluciones y hermanas, lo cierto es que ofrece un mecanismo de complemento de aprendizajes idóneo y motivante adaptado a las preferencias del alumnado, pues tal como han logrado ya ciertas editoriales, se están abandonando progresivamente los clásicos anexos en libros de Educación Primaria sustituyéndolos por plantillas compatibles con esta tecnología (Panchenko, 2020), aproximando a los estudiantes así a objetos, o incluso la anatomía de seres vivos (Fuchsova, 2020) de difícil contemplación en condiciones naturales.

Además de ofrecer mayores alternativas metodológicas, se ha probado que el uso de Realidad Aumentada en las aulas, más allá de simplemente mejorar el nivel de motivación de los alumnos en sus tareas escolares, ofrece un efecto positivo sobre su implicación general en la materia, deseando profundizar más en ella por medio de estas tecnologías (Soriano-Sánchez y Jiménez-Vázquez, 2023). Adicionalmente, existen indicios de que la utilización frecuente de estos medios y el desarrollo de programas de formación en los mismos causan un efecto positivo en la propia motivación del profesorado con respecto a su formación permanente y calidad del desempeño profesional (Csandova et al., 2020).

A pesar de ello, y en línea con lo expuesto por Creed et al. (2023), existe aún un largo camino por recorrer en el diseño de tecnologías de Realidad Aumentada que no supongan por su modo de utilización limitantes para todos sus usuarios, incluyendo especialmente condiciones relativas a la movilidad y visión.

3. TOYS TO LIFE. EL ANTES Y DESPUÉS DE LAS FIGURAS DE ACCIÓN

En esta línea cronológica de innovaciones en la industria del videojuego con potencial interés educativo resulta esencial nombrar a esta tipología de productos que, teniendo su auge en la primera mitad de la pasada década, fue capaz de establecer una conexión entre las clásicas figuras de personaje y el entretenimiento electrónico. En este campo, sería la serie *Skylanders*, iniciada en 2011 con *Skylanders: Spyro's Adventure*, la que por medio de figuras de juguete de diversos personajes, dentro de las cuales se hallaba un código NFC que interpretaba el *portal* o lector asociado, se podía dar vida a dichos productos, actuando como personajes jugables (Mäyrä, 2020; Nansen et al., 2019), de ahí el nombre otorgado a esta modalidad de juego híbrido entre juguete y videojuego.

Si bien es cierto que no existe gran profundización en las posibilidades de esta tecnología desde la investigación educativa, a pesar de haberse profundizado en el logro técnico, y en cierto

modo hito en el catálogo del videojuego, que supuso, su utilización a nivel de las aulas de Educación Primaria resulta relativamente directa y clara pues, a diferencia de los visores de Realidad Aumentada y Virtual, en los que cada software ofrece posibilidades únicas, puede explotarse este recurso desde la idea que se concibió inicialmente, es decir, el progreso con un avatar que se considera propio y con el cual se establece un cierto vínculo emocional.

De este modo, resultando ya un habitual de las metodologías activas cualquier sitio web o servicio que ofrezca un modelo de seguimiento personal en forma de avatar, entre los que pudiera destacarse *ClassDojo* o *Classcraft* (Romero et al., 2021), es posible emplear la idea original propuesta por Activision en *Skylanders* con el fin de que, otorgando a cada alumno un identificador NFC único que integrar en una plataforma o similar, puedan construir su propio avatar en tres dimensiones haciendo utilización de su creatividad. De este modo, los discentes sentirán mayor fijación a un personaje creado en base a sus gustos y aficiones, en lugar de meros huevos en eclosión u otra clase de íconos genéricos a los que, probablemente, se hallen ya acostumbrados.

4. LA REALIDAD VIRTUAL. EL FUTURO EN EL PRESENTE

Si bien es cierto que no existe ningún ejemplo de videojuego que resultase verdaderamente rompedor en la aplicación de esta tecnología como sí ocurría en los casos anteriores, la realidad virtual ha arraigado en la actual generación de entretenimiento de toda clase, forma y orientados a todos los públicos, destacando, por ejemplo, el visor de realidad virtual diseñado por Sony para sus consolas, el PlayStation VR, que ha sido empleado en estudios acerca de estimulación emocional (Pallavicini et al., 2018).

La Realidad Virtual ofrece gran variedad de ventajas a la educación, encontrándose algunas de las cuales ligadas a la anteriormente comentada Realidad Aumentada como el incremento de la motivación o compromiso de los alumnos (Laine et al., 2023). Ahora bien, entre sus puntos favorables propios, resulta de gran interés hacer mención a la posibilidad de recrear ambientes completamente nuevos y seguros en los que los alumnos puedan realizar virtualmente tareas que, en condiciones normales y dada la dotación de recursos de muchos centros educativos, resultarían difíciles de lograr, como laboratorios escolares completos (Reginald, 2023) o incluso lograr diseñar *escape rooms* verdaderamente contextualizadas y ambientadas (Mystakidis y Christopoulos, 2022).

Si bien es cierto que el contenido trabajado por medio de esta tecnología tiende a requerir un gran esfuerzo por parte del profesorado al deber velar por la personalización de la enseñanza del estudiantado (Moral, 2019), no siendo posible replicar idénticamente programas que hayan resultado positivos en otros contextos, los variados beneficios de la Realidad Virtual parecen eclipsar sus contras. En esta línea, visores de Realidad Virtual son capaces de permitir un intercambio cultural de ámbito internacional con una sencillez y celeridad inimaginables por medio de salas de conferencia o incluso clases virtuales (Gruber et al., 2023), o incluso suponer una vía de adaptación óptima para el acceso curricular de estudiantes que, bajo infraestructuras tradicionales, hubiesen visto afectada su experiencia educativa (Carreon et al., 2023).

5. CONSIDERACIONES FINALES

La investigación educativa actual, así como los más recientes planes de formación del profesorado, justifican la necesidad por parte del cuerpo docente de saberse preparado y capacitado en el aprovechamiento de estos recursos en su día a día en las aulas. Ahora bien, no resulta necesario recurrir a deconstrucciones de sus bases y reorientación completa de su propósito para ello, exclusivamente por haber venido impulsados desde la titánica, y frecuentemente subestimada en influencia, industria del entretenimiento.

Todo recurso, elemento u objeto puede ser empleado y adaptado adecuadamente para cumplir un fin didáctico, sin importar su procedencia o su uso original, siendo necesario únicamente aplicar la imaginación y creatividad que deben caracterizar a un docente de etapas educativas tempranas, configurando así entornos de aprendizaje verdaderamente ligados a los intereses de los discentes. En definitiva, puede así afirmarse que un recurso, planteamiento o material educativos serán tan valiosos y efectivos como argumentada y completa resulte la justificación para la utilización de los mismos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cao, J., Lam, K. Y., Lee, L. H., Liu, X. L., Hui, P. y Su, X. (2023). Mobile Augmented Reality: User Interfaces, Frameworks, and Intelligence. *ACM Computing Surveys*, 55(9). <https://doi.org/10.1145/3557999>
- Carreon, A., Criss, C. y Mosher, M. (2023). Classroom Virtual Reality for Students With Disabilities: A Preliminary Guide to Available Virtual Content. *Journal of Special Education Technology*. <https://doi.org/10.1177/01626434231170593>
- Creed, C., Al-Kalbani, M., Theil, A., Sarcar, S. y Williams, I. (2023). Inclusive AR/VR: accessibility barriers for immersive technologies. *Universal access in the information society*. <https://doi.org/10.1007/s10209-023-00969-0>
- Csandova, E., Tothova, R. y Korenova, L. (2020). Uses of Augmented Reality in Primary Education. En T. Prodromou (ed.), *Augmented Reality in Educational Settings* (pp. 80-100). Brill.
- Fuchsova, M., Adamkova, M. y Lapsanska, M. P. (2020). Uses of Augmented Reality in Biology Education. En T. Prodromou (ed.), *Augmented Reality in Educational Settings* (pp. 168-194). Brill.
- Gruber, A., Canto, S. y Jauregi-Ondarra, K. (2023). Exploring the use of social virtual reality for virtual Exchange. *ReCALL*. <https://doi.org/10.1017/S0958344023000125>
- Laine, J., Korhonen, T. y Hakkarainen, K. (2023). Primary school students' experiences of immersive virtual reality use in the classroom. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2196896>
- López, P. (2019). From Carmageddon and Invizimals to SimCity and Digimon: Blending Patterns in Videogame Titles. *Complutense Journal of English Studies*, 27, 183-204. <https://doi.org/10.5209/cjes.64136>

- Mäyrä, F. (2020). The hybrid agency of hybrid play. En A. De Souza y R. Glover-Rijkse (eds.), *Hybrid Play: crossing boundaries in game design, players identities and play spaces* (pp. 79-95). Routledge.
- Moral, C. (2019). *Competencias para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje en la formación del profesorado*. Síntesis.
- Mystakidis, S. y Christopoulos, A. (2022). Teacher Perceptions on Virtual Reality Escape Rooms for STEM Education. *Information*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/info13030136>
- Nansen, B., Nicoll, B. y Apperley, T. (2019). Postdigitality in Children's Crossmedia Play: A Case Study of Nintendo's Amiibo Figurines. En G. Mascheroni y D. Holloway (eds.), *The Internet of Toys Practices: affordances and the political economy of children's smart play* (pp. 89-108). Palgrave Macmillan.
- Pallavicini, F., Ferrari, A., Pepe, A., Garcea, G., Znacchi, A. y Mantovani, F. (2018). Effectiveness of Virtual Reality Survival Horror Games for the Emotional Elicitation: Preliminary Insights Using Resident Evil 7: Biohazard. En M. Antona y C. Stephanidis (eds.), *Universal Access in Human-Computer Interaction: virtual, augmented, and intelligent environments* (pp. 87-101). Springer.
- Panchenko, L. F., Vakaliuk, T. A. y Vlasenko, K. V. (2020). *Augmented reality books: concepts, typology, tools* [Presentación de paper]. 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education, Kryvyi Rih, Ucrania.
- Reginald, G. (2023). Teaching and learning using virtual labs: Investigating the effects on students' self-regulation. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2172308>
- Romero, J. M., Moreno, A. J. y Pozo, S. (2021). Gamificación educativa. En J. M. Trujillo, C. Rodríguez, J. M. Romero, A. J. Moreno, S. Alonso, M. P. Cáceres, M. Ramos, B. Berral, F. J. Hinojo, G. Gómez, J. A. Martínez, S. Pozo, A. Fuentes, A. M. Rodríguez-García, J. López, M. N. Campos, I. Aznar, J. A. López, J. A. Marín y G. Bertos, *Recursos tecnológicos e innovación en educación* (pp. 129-142). Editorial Técnica Avicam.
- Soriano-Sánchez, J. G. y Jiménez-Vázquez, D. (2023). The advantages of using augmented reality as a pedagogical teaching resource. *Innova Educación*, 5(2), 7-28. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.02.001>

Efectos de la práctica de actividad física en niños y adolescentes con discapacidad

Rafael Francisco Caracuel Cáliz¹

Gabriel González Valero²

Irwin Andrés Ramírez Granizo²

José Luis Ubago Jiménez²

1. INTRODUCCIÓN

Los hábitos que se adquieren en las primeras etapas de la vida, como la niñez y la adolescencia, está comprobado que tienen una alta probabilidad de mantenerse en la vida adulta; de ahí la importancia de la práctica de actividad física (AF) durante estos primeros años (Caracuel-Cáliz et al., 2018). Esta genera beneficios relacionados con el sistema cardiorrespiratorio y la aptitud muscular (García-Hermoso et al., 2019), la flexibilidad, el desarrollo del equilibrio, la habilidad motora, el sistema óseo (Fünher et al., 2021), bienestar mental (Lubans et al., 2016); mejorando de este modo la calidad de vida (Eddolls et al., 2018) y previniendo enfermedades vinculadas a la ausencia de su realización (Ortega et al., 2008). Esto adquiere más relevancia en el caso de niños y adolescentes con discapacidad, debido a que sus circunstancias hacen que tengan más problemas relacionados con la obesidad o diabetes (Wouters et al., 2019), las habilidades motoras pueden estar menos desarrolladas (Yang et al., 2022) o la salud mental (Hinckson et al., 2013), entre otros.

Según estudios como el de Wouters et al. (2020) los niños y adolescentes con discapacidad presentan niveles más reducidos de práctica de AF lo que deriva en una baja aptitud física relacionada con la salud (AFRS) (Hartman et al., 2015). Esto redundo en la necesidad de llevar a cabo intervenciones de AF para mejorar la AFRS (Zhu et al., 2017), puesto que existe evidencia científica que sugieren que las intervenciones de AF tienen efectos beneficiosos (Kriemler et al., 2011) sobre el desarrollo y la salud de estas personas (Dobbins et al., 2013).

Por todo ello, la presente investigación tiene como objetivo analizar la literatura científica que expone programas de AF realizados con niños y adolescentes con discapacidad, con la finalidad de examinar y presentar los efectos que esta práctica ha tenido sobre estas personas.

¹ Departamento de Educación. Universidad de Almería

² Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Granada

2. MATERIAL Y MÉTODO

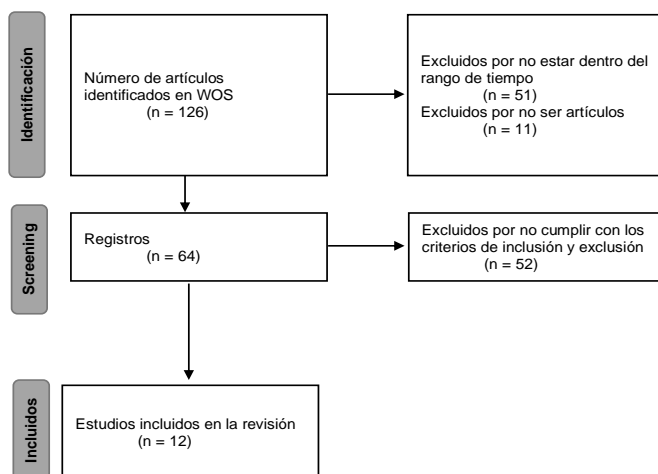
Siguiendo a Hutton et al. (2016) se usaron los criterios de la declaración PRISMA para que el presente estudio tenga una organización adecuada. En cuanto a los artículos que han sido elegidos como base, se han codificado por los distintos autores de la investigación, para verificar la fiabilidad. Una vez comparados los textos seleccionados, se logró un porcentaje de coincidencia del 80%.

2.1. Procedimiento y estrategias de búsqueda

Utilizando la base de datos Web of Science, la revisión sistemática se llevó a cabo durante los meses de enero y marzo de 2023. Se emplearon los siguientes términos de búsqueda: effect* and "physical activity" and disabilit* en las dimensiones de Education Educational Research, Environmental Sciences Ecology, Health Care Sciences Services, Pediatrics y Sport Science. El rango de temporal de las investigaciones se estableció entre los años 2017 y 2022. A continuación, se aplicaron como criterios de inclusión y exclusión (1) Artículos cometidos a una evaluación por pares; (2) Estudios científicos que incluyesen descripción de efectos de práctica de AF en personas con discapacidad, resumen o palabras clave; (3) Población y muestra de estudio centrada en niños y adolescentes; (4) Publicaciones científicas desarrolladas con un diseño metodológico de corte transversal y/o longitudinal; (5) Utilizan instrumentos de investigación para valorar a los participantes de estudio; (6) Investigaciones que mostraran resultados significativos y conclusiones que permitiesen analizar las variables de estudio.

Figura 1.

Diagrama de Flujo de la investigación



3. RESULTADOS

Para realizar la siguiente tabla se han utilizado como criterios de extracción de datos: *Autor/es; País de procedencia; Objetivos de la investigación y Conclusiones.*

Tabla 1.*Estudios seleccionados como muestra de la investigación*

Autores	País	Objetivos	Conclusiones
Sun et al. (2022)	China	Examinar los efectos de una intervención de actividad física adaptada (AFA) sobre la forma física relacionada con la salud en adolescentes con discapacidad intelectual (DI).	La intervención de AFA indujo efectos beneficiosos en la aptitud cardiorrespiratoria y en la flexibilidad. No se observaron efectos significativos sobre la fuerza y la resistencia muscular.
Wang et al. (2022)	China	Evaluar una intervención de AF escolar de 12 semanas para la obesidad, el estado físico relacionado con la AFRS y la presión arterial.	Reducción de la obesidad y mejora de aspectos vinculados con la AFRS. No se observaron efectos sobre la presión arterial.
Yu et al. (2022)	China	Evaluar la eficacia de un programa escolar de AFA de 9 meses de duración para reducir el peso entre adolescentes con DI.	Efectos significativos sobre la pérdida de peso en adolescentes con DI.
Mkrtchyan et al. (2022)	Armenia	Evaluar la eficacia de un método de educación especial seleccionado sobre el nivel de AF en escolares con DI.	Las tecnologías para el desarrollo de habilidades comunicativas son una opción para aumentar la AF de los niños con DI.
Zhang et al. (2021)	China	Evaluar la eficacia de utilizar intervenciones basadas en la AF para mejorar las habilidades de movimiento fundamentales de los niños con DI grave.	Mejora el rendimiento de las habilidades de movimiento fundamentales.
Wang et al. (2021)	China	Desarrollar y examinar el éxito de una intervención de AF para niños y adolescentes con DI.	Reduce la obesidad y mejora los niveles de AFRS.
Aleksandrova (2021)	Bulgaria	Influir en el desarrollo físico y el estado saludable de los niños con discapacidad visual a través de la AFA y la natación.	Mejora de aptitud física, salud y estado psicoemocional.
Züll et al. (2019)	Alemania	Recopilar datos de la AF de niños y jóvenes con una discapacidad, así como su frecuencia de participación en actividades significativas de tiempo libre.	La asistencia a un club deportivo tiene muchos efectos positivos sobre la participación y favorece la AF.
Irully (2019)	Corea del Sur	Examinar los efectos de la experiencia de participar en programas de AF basados en el ritmo en la socialización de los niños con discapacidad.	Impacto positivo en el desarrollo de la socialización gracias a la participación en programas de AF.
Zwinkels et al. (2018)	Países Bajos	Investigar los efectos de un programa deportivo escolar sobre la forma física, la AF y la salud cardio metabólica en niños y adolescentes con discapacidad física.	El rendimiento anaeróbico y la masa grasa mejoraron. Se eliminan ciertas barreras para la participación deportiva.
Demirci, P.T. y Demirci, N. (2018)	Turquía	Investigar el efecto de la participación en clases de juegos y AF en los alumnos con dificultades de aprendizaje sobre el rendimiento académico y los niveles de autoeficacia en el ejercicio.	Medio eficaz para aumentar la autoeficacia para el ejercicio y el éxito académico.
Hong (2017)	Corea del Sur	Examinar los efectos de efectos de la AF en la capacidad de expresión y la autoestima de los alumnos con DI.	Influencia positiva en la capacidad de autoexpresión y la autoestima.

4. DISCUSIÓN

Los textos presentados aportan diferentes informaciones relacionadas con los efectos que han tenido distintas intervenciones de AF destinadas a mejorar la salud y el rendimiento físico de adolescentes y niños con discapacidad.

Uno de los colectivos con los que más se ha trabajado en los estudios de la muestra son las personas con DI, las intervenciones tienen efectos beneficiosos en su aptitud cardiorrespiratoria, coincidentes con los datos aportados por Wouters et al. (2020); la flexibilidad, pese a que no pudo ser verificado por Wang et al. (2022) y la reducción de la obesidad, tal y como apuntan Oosterhoff et al. (2016). Sin embargo, no se observan mejoras significativas en la fuerza y la resistencia muscular, contrasta con los resultados de Lee et al. (2016), ellos revelaron efectos positivos en este sentido. Tampoco se indican mejoras sobre la presión arterial de los sujetos analizados, pero Sloth et al. (2013) apuntaron mejoras en la presión arterial si se aplican entrenamientos de velocidad.

Además, en los resultados de los estudios de la revisión sistemática se mencionan diferentes tecnologías y estrategias para mejorar la AF y el rendimiento motor, resultados coincidentes con los aportados por Cole et al. (2000). Así también, se incluyen efectos positivos en el desarrollo de habilidades comunicativas, como también señalan Camos et al. (2018). La asistencia a clubes deportivos es un aspecto que debe seguir potenciándose, ya que según Anneken (2015) sólo el 39% de los niños y adolescentes con discapacidad lo hacen. En cuanto a la realización de juegos y AF, lo expuesto coincide con lo aportado por el trabajo de Atkin et al. (2011) que mostró efectos positivos en el aumento de la AF con intervenciones después de la escuela.

Por otro lado, al igual que señala Shikako-Thomas et al. (2012) se enfatiza la importancia de ampliar los programas deportivos para incluir a todos los niños y jóvenes; dado que, según Michelsen et al., (2009) en ocasiones falta la posibilidad de experimentar actividades con carácter inclusivo. También, aparece mencionada la necesidad de contar con médicos y entrenadores capacitados para disipar las dudas de los padres sobre la participación de sus hijos en actividades físicas; del mismo modo que lo manifiestan los participantes en el estudio de Merkel (2013).

Por último, se mencionan los efectos positivos de las intervenciones en la capacidad de socialización, al igual que lo hacen Rivas y Vaíllo (2013); autoexpresión (Espinosa, 2019) y autoestima de los niños con discapacidad intelectual, como apuntan en su trabajo Abellán y Januário (2017).

5. CONCLUSIONES

Los estudios muestran que las intervenciones de práctica de AF tienen efectos beneficiosos sobre la aptitud física, social y mental de niños y adolescente con discapacidad. De ahí la importancia que tienen los programas deportivos inclusivos y la necesidad de que profesionales aborden esto. Por tanto, es necesario seguir investigando y mejorando las intervenciones, para obtener así resultados más significativos y a largo plazo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, J. y Januário, N. (2017). Barreras, facilitadores y motivos de la práctica deportiva de deportistas con discapacidad intelectual. *Psychology, Society & Education*, 9(3), 419-431. <https://doi.org/10.25115/psye.v9i3.1023>
- Aleksandrova, V. (2021). Effect of swimming on health and physical activity in children with visual disabilities. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 22(2), 847-857.
- Anneken, V. (2015). *Mehr Teilhabe im Sport schaffen!*: Gastbeitrag en: LBB-Bericht 16. WP. http://www.lbb.nrw.de/pdf-downloads/LBB_Bericht_16_WP.pdf
- Atkin, A. J., Gorely, T., Biddle, S. J., Cavill, N., & Foster, C. (2011). Interventions to promote physical activity in young people conducted in the hours immediately after school: a systematic review. *International journal of behavioral medicine*, 18, 176-187. <https://doi.org/10.1007/s12529-010-9111-z>
- Camos, V., Johnson, M., Loaiza, V., Portrat, S., Souza, A., & Vergauwe, E. (2018). What is attentional refreshing in working memory? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1424(1), 19-32. <https://doi.org/10.1111/nyas.13616>
- Caracuel-Cáliz, R. F., Torres-Campos, B., Padial-Ruz, R., y Cepero-González, M. M. (2018). La escuela como agente de socialización y su influencia en la adquisición y mantenimiento de hábitos saludables y no saludables. *ESHPA, Education, Sport, Health and Physical Activity*, 2(2), 207-216.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244), 1240. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane database of systematic reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub2>
- Eddolls, W. T., McNarry, M. A., Lester, L., Winn, C. O., Stratton, G., & Mackintosh, K. A. (2018). The association between physical activity, fitness and body mass index on mental well-being and quality of life in adolescents. *Quality of Life Research*, 27, 2313-2320. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1915-3>
- Espinosa, R. G. (2019). La práctica y el disfrute del deporte y la cultura por parte de las Personas con Discapacidad Intelectual (PCDI), en los espacios de ocio, como un medio para lograr una mejor calidad de vida subjetiva. *Augusto Guzzo Revista Académica*, 1(23), 75-86.
- Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021). An update on secular trends in physical fitness of children and adolescents from 1972 to 2015: a systematic review. *Sports Medicine*, 51, 303-320. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>

- García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2019). ¿La aptitud muscular está asociada con futuros beneficios para la salud en niños y adolescentes? Una revisión sistemática y metanálisis de estudios longitudinales. *Medicina Deportiva*, 49, 1079-1094.
- Hartman, E., Smith, J., Westendorp, M., & Visscher, C. (2015). Development of physical fitness in children with intellectual disabilities. *Journal of intellectual disability research*, 59(5), 439-449.
<https://doi.org/10.1111/jir.12142>
- Hinckson, E. A., Dickinson, A., Water, T., Sands, M., & Penman, L. (2013). Physical activity, dietary habits and overall health in overweight and obese children and youth with intellectual disability or autism. *Research in developmental disabilities*, 34(4), 1170-1178.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.12.006>
- Irully, J. (2019). Effects of participating in a rhythm-based physical activity programme on social skills of children with disabilities. *Journal of the Korean Rhythmic Movement Society*, 12(2), 81-91. <https://doi.org/10.34270/jksre.2019.12.2.81>
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British journal of sports medicine*, 45(11), 923-930.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090186>
- Lee, K., Lee, M., & Song, C. (2016). Balance training improves postural balance, gait, and functional strength in adolescents with intellectual disabilities: Single-blinded, randomized clinical trial. *Disability and health journal*, 9(3), 416-422.
<https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2016.01.010>
- Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., ... & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642>
- Merkel, D. L. (2013). Youth sport: positive and negative impact on young athletes. *Open access journal of sports medicine*, 151-160. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S33556>
- Michelsen, S. I., Flachs, E. M., Uldall, P., Eriksen, E. L., McManus, V., Parkes, J., ... & Colver, A. (2009). Frequency of participation of 8-12-year-old children with cerebral palsy: A multi-centre cross-sectional European study. *European journal of paediatric neurology*, 13(2), 165-177.
<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2008.03.005>
- Oosterhoff, M., Joore, M., & Ferreira, I. (2016). The effects of school-based lifestyle interventions on body mass index and blood pressure: a multivariate multilevel meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity reviews*, 17(11), 1131-1153.
<https://doi.org/10.1111/obr.12446>

- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/sj.jjo.0803774>
- Rivas, D. S., & Vaillo, R. R. (2013). *Actividades físicas y deportes adaptados para personas con discapacidad*. Paidotribo.
- Shikako-Thomas, K., Dahan-Oliel, N., Shevell, M., Law, M., Birnbaum, R., Rosenbaum, P., ... & Majnemer, A. (2012). Play and be happy? Leisure participation and quality of life in school-aged children with cerebral palsy. *International journal of pediatrics*. <https://doi.org/10.1155/2012/387280>
- Sloth, M., Sloth, D., Overgaard, K., & Dalgas, U. (2013). Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(6), e341-e352. <https://doi.org/10.1111/sms.12092>
- Sun, Y., Yu, S., Wang, A., Chan, H. C. K., Ou, A. X., Zhang, D., ... & Gao, Y. (2022). Effectiveness of an adapted physical activity intervention on health-related physical fitness in adolescents with intellectual disability: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 12(1), 22583. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26024-1>
- Wang, A., Bu, D., Yu, S., Sun, Y., Wang, J., Lee, T. C. T., ... & Gao, Y. (2022). Effects of a school-based physical activity intervention for obesity, health-related physical fitness, and blood pressure in children with intellectual disability: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12015. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912015>
- Wang, A., Gao, Y., Wang, J., Brown, T. J., Sun, Y., Yu, S., ... & Baker, J. S. (2022). Interventions for health-related physical fitness and overweight and obesity in children with intellectual disability: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 35(5), 1073-1087. <https://doi.org/10.1111/jar.12999>
- Wouters, M., Evenhuis, H. M., & Hilgenkamp, T. I. (2020). Physical fitness of children and adolescents with moderate to severe intellectual disabilities. *Disability and rehabilitation*, 42(18), 2542-2552. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1573932>
- Wouters, M., Evenhuis, H. M., & Hilgenkamp, T. I. (2019). Physical activity levels of children and adolescents with moderate-to-severe intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 32(1), 131-142. <https://doi.org/10.1111/jar.12515>
- Yang, W., Liang, X., & Sit, C. H. P. (2022). Physical activity and mental health in children and adolescents with intellectual disabilities: a meta-analysis using the RE-AIM framework. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01312-1>
- Yu, S., Gao, Y., Wang, A., Sun, Y., Wang, J., Kwok, H. H. M., ... & Baker, J. S. (2022). Effectiveness of an adapted physical activity intervention for weight management in

- adolescents with intellectual disability: A randomized controlled trial. *Pediatric obesity*, 17(5), e12882. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12882>
- Zhang, L., Zhu, X., Haegele, J. A., Wang, D., & Wu, X. (2021). Effects of a one-year physical activity intervention on fundamental movement skills of boys with severe intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 114, 103980. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103980>
- Zwinkels, M., Verschuren, O., Balemans, A., Lankhorst, K., Te Velde, S., Van Gaalen, L., ... & Takken, T. (2018). Effects of a school-based sports program on physical fitness, physical activity, and cardiometabolic health in youth with physical disabilities: Data from the sport-2-stay-fit study. *Frontiers in pediatrics*, 6, 75. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00075>
- Züll, A., Tillmann, V., Froböse, I., & Anneken, V. (2019). Physical activity of children and youth with disabilities and the effect on participation in meaningful leisure-time activities. *Cogent Social Sciences*, 5(1), 1648176. <https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1648176>

Práctica de actividad física en personas con discapacidad. Una revisión sistemática

Jose Manuel Alonso-Vargas¹

Rafael Caracuel-Cáliz²

Gabriel González-Valero¹

1. INTRODUCCIÓN

En España, según el Instituto Nacional de Estadística (2020), la población que presenta algún tipo de discapacidad es de 4,38 millones, lo que convierte a estas personas en un sector de habitantes importante. A pesar de esto, estas personas se enfrentan a diario a obstáculos que provocan que su inclusión plena en la sociedad no sea una realidad (Pérez y Ocete, 2018), situándoles en una posición de desigualdad frente al resto de población. Así pues, estas personas manifiestan un grado educativo, económico y laboral menor que el resto de la población (Abebe et al., 2019), además de una mayor probabilidad de padecer obesidad, diabetes, hipertensión o un nivel de colesterol alto (Froehlich-Grobe y Washburn, 2013).

La práctica de actividad física se postula como una herramienta inclusiva que promueve la igualdad social en estas personas (Hardee y Fetters, 2017), además de mejorar otros aspectos como el psicológico o el físico, ya que estudios como los realizados por Jacinto et al. (2021) muestran una mejor autonomía y autosuficiencia en personas con discapacidad que practican actividad física, mejorando su condición física, la ejecución de movimientos y su funcionalidad. A pesar de esto, los niveles de sedentarismo son demasiado elevados en esta población, mostrando bajos índices de práctica de actividad física (Saunders et al., 2020).

Los obstáculos que impiden que estas personas practiquen actividad física, según Ascondo et al. (2023), son de tipo intrínseco/personal, dependiendo en todo caso de la clase de discapacidad de cada persona. Aun así, la aplicación de programas de actividad física y deportes alternativos como el realizado por Zurita-Ortega et al. (2020), muestran un alto grado de motivación y satisfacción por parte de los participantes, así como un aumento de su velocidad, coordinación, resistencia, equilibrio y fuerza. En la misma línea, González-Valero et al. (2021), manifiestan que la calidad de vida de personas con discapacidad está directamente relacionada con el tiempo activo en juegos y actividades cooperativas que conllevan movimiento. Asimismo, estas intervenciones fomentan la inclusión y la igualdad de oportunidades. Estos datos concuerdan con la necesidad de fomentar la práctica de actividad física en estas personas para la mejora de su inclusión social y su bienestar (Alesi et al., 2022). Igualmente, la práctica de

ejercicio conlleva un componente preventivo frente a enfermedades neurodegenerativas y el empeoramiento del grado de discapacidad (Marques-Aleixo et al., 2021).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Tras haber llevado a cabo una contextualización de la situación actual de la práctica de actividad física en personas con discapacidad, se procedió a materializar una revisión sistemática de la literatura al respecto. El protocolo seguido para la selección de documentos siguió el marcado en la declaración PRISMA (Moher et al., 2014), dando paso a un adecuado establecimiento de la producción científica en cuanto a su estado y evolución.

2.1. Procedimiento y estrategias de búsqueda

Se procedió a elaborar una búsqueda de literatura científica en la base de datos Web of Science durante el mes de mayo de 2023.

Dentro de la base de datos Web of Science, se eligió la colección principal de esta plataforma y en sus motores de búsqueda se insertaron los siguientes conceptos: *“Physical activit*”* y *“Disabilit*”*. Esta primera selección generó 13844 resultados. Posteriormente, se filtró por *“acceso abierto”*, lo que redujo la cifra a 6875. El siguiente filtro se realizó por producción desde 2019, dejando 3280 resultados. Tras esto, se seleccionó el filtro de *“artículo”* en tipos de documentos, proporcionando 2749 resultados. Por último, el filtro *“Educación Educational Research”* de las categorías de Web of Science dejó los resultados en 19.

Con el fin de obtener la muestra final, se implementaron los siguientes criterios de inclusión:
Artículos en lengua inglesa o española.

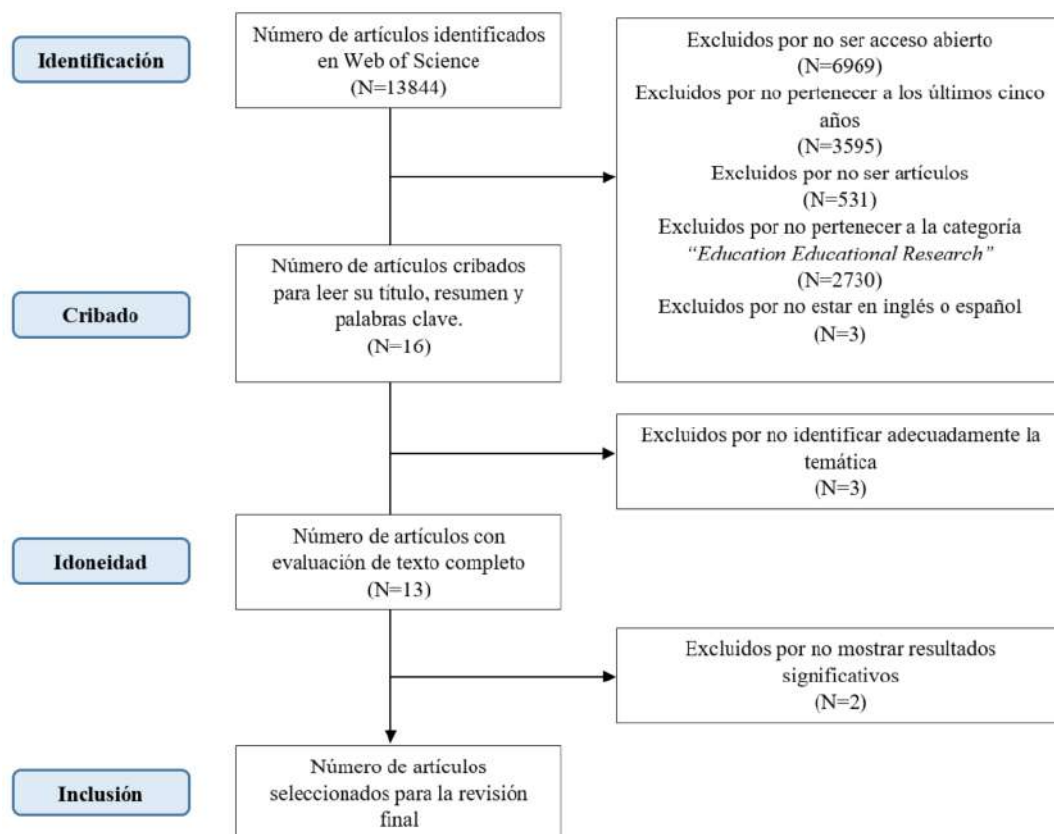
Artículos que identifiquen adecuadamente la temática propuesta.

Investigaciones o estudios con resultados significativos que permitan analizar el estado de la cuestión.

Para la aplicación de los criterios expuestos, se hizo una lectura del título del artículo y del resumen y, posteriormente, del texto completo. Tras esta actuación, el total de artículos que compuso la muestra final fue de 11 documentos (Figura 1).

Figura 1.

Diagrama de flujo del cuerpo base de estudios válido para síntesis cualitativa.



2.2. Extracción de datos y descripción de los elementos seleccionados.

Este procedimiento de extracción de datos se realizó siguiendo la siguiente codificación y en el orden que se dispone: autores, año, revista, muestra, diseño de metodología, investigación, objetivos, variables estudiadas, instrumentos y resultado. Las características principales de los documentos que forman este trabajo de revisión sistemática se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Características principales de la muestra de estudio.

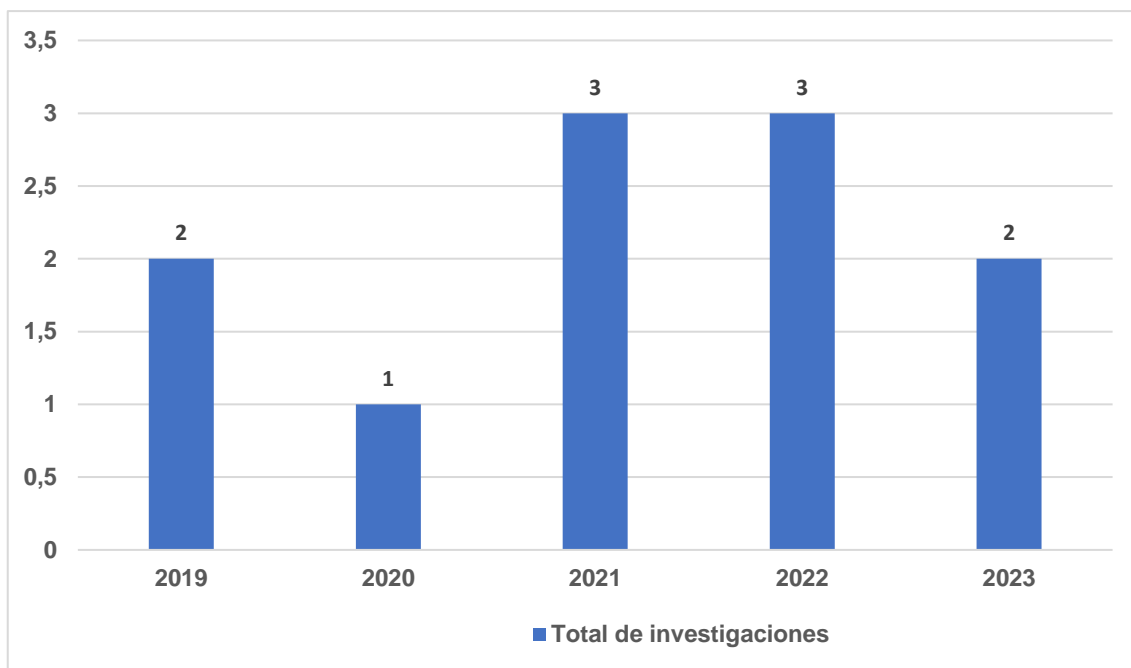
Autores	Año	Revista	Muestra	Diseño
Cheung et al.	2023	Early Childhood Education Journal	29 preescolares con discapacidad. 20 niños y 9 niñas. Rango de edad : 3-5 años	Estudio descriptivo y transversal
Hansen, Norden y Ohlsson	2023	Sport, Education and Society	12 adolescentes. 6 niños y 6 niñas. Rango de edad: 16-20	Estudio descriptivo y transversal
García-Liste, Fernández-Lasa y Usabiaga	2022	Ágora para la Educación Física y el Deporte	1 participante con parálisis cerebral: 18 años 3 participantes sin discapacidad: amigos y familiares. Adultos	Estudio de caso
Allen et al.	2022	Sport, Education and Society	10 participantes con discapacidades graves de aprendizaje. 2 niñas y 8 niños. Rango de edad: 8-17	Intervención, enfoque cualitativo
Amot e Ytterhus	2022	Early Childhood Education Journal	24 niños. 11 niñas y 13 niños. 8 con diferentes discapacidades Rango de edad: 4-5	Estudio cualitativo transversal de múltiples métodos
Calle-Molina et al.	2021	Contextos Educativos	62 estudiantes universitarios con discapacidad intelectual. Mayores de 18.	Intervención Aprendizaje Servicio. Análisis cualitativo de carácter inductivo
Djobova y Kirilova	2021	Strategies for Policy in Science and Education	Atletas de olimpiadas especiales	Análisis teórico-lógico, un enfoque sistemático, un análisis comparativo, un análisis de video, notas de campo y un grupo de discusión
Avalos et al.	2021	Sportis	25 personas adultas con discapacidad visual. 11 hombres y 14 mujeres	Estudio descriptivo y transversal
Val-Serrano y García-Gómez	2020	Apunts Educación Física y Deportes	8 personas con discapacidad física-motora. 5 hombres y 3 mujeres. Rango de edad: 22-39	Estudio cuasi-experimental de seguimiento longitudinal con un diseño pre-post facto
Martins, Pilatti y Rodrigues	2019	Apunts Educación Física y Deportes	5 atletas con diversidad funcional motora de los miembros inferiores. Rango de edad: 20-48	Estudio descriptivo y transversal
Walczak	2019	Physical Education of Students	189 participantes, 6 de ellos con discapacidad visual y 8 con miembros amputados	Intervención, estudio longitudinal

3. RESULTADOS

La evolución de la producción científica que abarca esta temática en la base de datos de Web of Science muestra una progresión regular dada la poca diferencia entre el número de ubicaciones cada año. Aun así, pueden darse algunas publicaciones en lo que resta de 2023 desde esta revisión (Figura 2).

Figura 2.

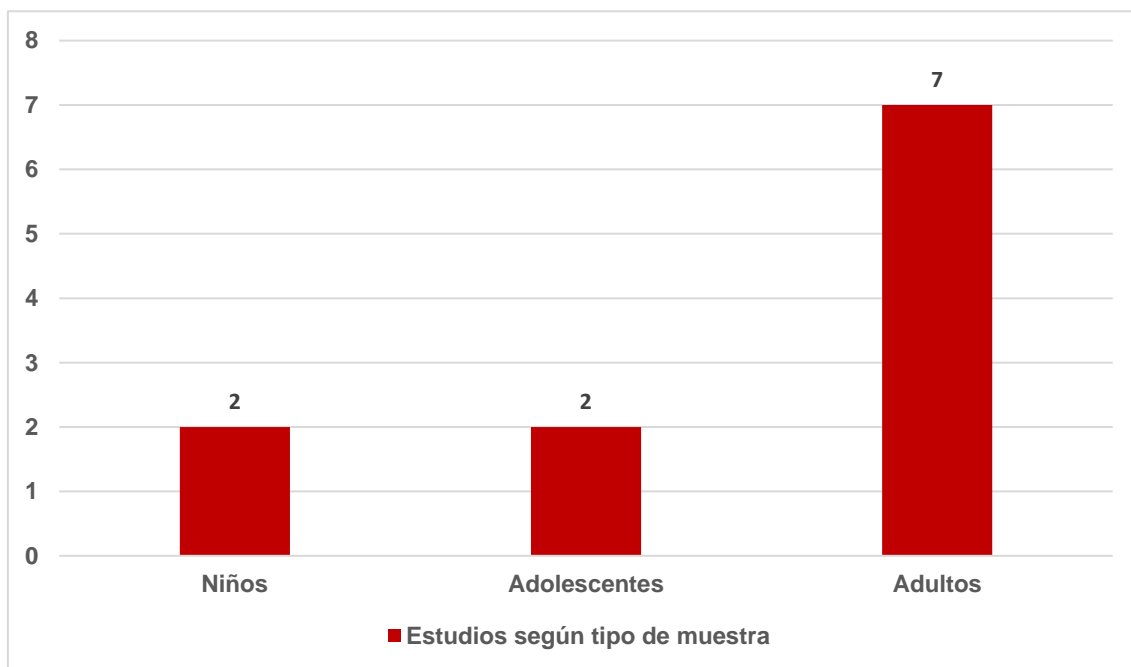
Evolución científica referente al total de artículos seleccionados.



Para la distribución de artículos según la muestra o población a la que están dirigidos, se contempla una mayor cantidad de estos centrada en adultos ($n = 7$), seguido de adolescentes y niños con igual cantidad ($n = 2$) (Figura 3).

Figura 3.

Distribución de los artículos según la muestra a la que están dirigidos.



En cuanto al contenido de los artículos, se estudia la percepción de las personas con diferentes discapacidades sobre la actividad física, las barreras que encuentran para su práctica, las motivaciones que tienen para practicar, la eficiencia de la aplicación de programas motores o deportivos y la adaptabilidad. Los datos han sido recogidos, en su mayor parte, por entrevistas,

aunque se han utilizado cuestionarios, grabaciones, fotografía, diarios o grupos focales o de discusión (Tabla 3).

Tabla 3.

Estudios seleccionados, objetivos, variables, instrumentos y conclusiones.

Estudio	Objetivos	Variables	Instrumentos	Conclusiones
Cheung et al. (2023)	Describir cuáles son las percepciones de los maestros de preescolar sobre la importancia de los programas motores estructurados para los niños en aulas inclusivas.	Percepciones	Entrevista semi-estructurada	Los maestros valoran positivamente los programas motores ya que conllevan beneficios a niños en edad preescolar con discapacidad, aunque muestran preocupación por no cumplir las expectativas de estos programas.
	Determinar qué tipos de actividades motoras estructuradas existen actualmente en los programas preescolares.	Tipos de actividades motoras		
	Señalar cuáles son los pensamientos y preocupaciones de los maestros de preescolar sobre la implementación de un programa motor estructurado en aulas inclusivas.	Opiniones		
Hansen, Norden y Ohlsson (2023)	Determinar las percepciones y motivación para la actividad física y los deportes de adolescentes con discapacidad intelectual.	Percepciones	Entrevista semiestructurada	La intervención en actividad física o deportes se ve limitada por la falta de apoyo social, se sienten intimidados o temerosos aunque su motivación hacia la participación.
		Motivación		
García-Liste, Fernández-Lasa y Usabiaga (2022)	Determinar los significados atribuidos a la práctica de actividad física en escenarios variados con deportistas con y sin discapacidad	Significados de la práctica deportiva específica e inclusiva	Entrevista semiestructurada en profundidad Grupos de discusión	Los deportistas con discapacidad enfrentan la discriminación y los prejuicios de mejor manera en un contexto deportivo específico y en prácticas psicomotrices no competitivas
Allen et al. (2022)	Dar la oportunidad de expresar actitudes y opiniones hacia sus clases de educación física	Opiniones	Tareas	Entienden los beneficios de la educación física. La educación física no es valorada por la escuela como una forma de educar.
Amot e Ytterhus (2022)	Identificar como los niños crean identidades y espacios saludables.	Identidad y espacios saludables	Reuniones y entrevistas grupales con actividades.	Los niños dieron importancia al bienestar social y a la creación de espacios saludables mediante el esfuerzo físico impulsado internamente.
Calle-Molina et al. (2021)	Determinar la percepción sobre una intervención con acrosport desde una metodología de Aprendizaje-Servicio	Percepción	Observación no participante Diarios reflexivos Video-diario	Se dieron efectos positivos en aprendizaje adquirido, dificultades motrices, atencionales, de relación y de seguridad y sentimentales
Djobova y Kirilova (2021)	Estudiar la influencia de los nuevos protocolos de programas de seguridad y protección de Olimpiadas Especiales en los atletas	Influencia de los protocolos Covid-19	Análisis de video	La pandemia ha afectado a las rutinas, interacción social y funcionamiento emocional de los atletas con discapacidad intelectual.
			Notas de campo	
			Grupo focal	
Avalos et al. (2021)	Investigar los motivos y los obstáculos para la práctica de actividad física en personas con discapacidad visual que practican goalball.	Motivos	Cuestionario Motivos y Barreras para la Actividad Física y el Deporte (MBAFD)	Las motivaciones para la práctica de actividad física más destacadas fueron el gusto por ella y las sensaciones positivas que transmite. Como barreras, las mayores fueron el déficit de actividades físicas adaptadas y los pocos espacios cercanos donde practicar actividad física.
		Barreras		
Val-Serrano y García-Gómez (2020)	Indagar si hay relación entre el desarrollo de la fuerza relativa y la autopercepción de independencia en adultos con paraplejia	Fuerza relativa	Índice de fuerza relativa	Se dio un aumento y una relación directa entre la fuerza relativa y la autopercepción de independencia tras el programa de intervención.
		Autopercepción	Cuestionario del índice de Barthel	
Martins, Pilatti y Rodrigues (2019)	Examinar ergonómicamente la silla o banco del lanzamiento de peso en el deporte adaptado	Ergonomía	Registros fotográficos	Los bancos de lanzamiento no están adaptados a atletas con discapacidad, afectando a sus posturas en competición y al rendimiento de estos.
			Grabaciones	
			Entrevistas	
Walczak (2019)	Examinar si los programas de caídas seguras para pacientes con discapacidad visual y/o amputados de extremidades, como una actividad física, adaptada moderna prospectiva, son eficaces.	Percepción	Cuestionario sobre la aceptación del sentido de la enseñanza de técnicas de caída segura (STSFT)	Los programas de caídas seguras son efectivos tanto para personas con discapacidad o sin ella.

Los resultados exponen que la actividad física, indiferentemente de que se realice en formato deporte o juego, es valorada positivamente por las personas con discapacidad, así como por sus acompañantes, familiares o maestros. En este sentido, se le da importancia al bienestar social y a la creación de espacios saludables. Les motiva su gusto por la práctica de actividad física y las sensaciones positivas que les trasmite.

Las intervenciones con programas motores han mostrado ser eficaces en cuanto a los beneficios que han aportado a personas con discapacidad que han participado en ellos. Asimismo, estos enfrentan mejor los prejuicios y la discriminación en contextos deportivos específicos y no competitivos, aumentan sus capacidades y habilidades motoras, su auto percepción de independencia, su aprendizaje, de seguridad y de relaciones sociales.

Los obstáculos que se encuentran están relacionados con la intimidación o el miedo que sienten, el poco apoyo social y de las instituciones educativas hacia la educación física, el escenario pandémico y la baja adaptación de espacios, actividades y materiales.

4. DISCUSIÓN

La presente investigación llevo a cabo una revisión sistemática en un periodo de producción científica que abarca desde 2019 hasta 2023 en la base de datos Web of Science, con el objetivo de describir la situación actual que enfrentan las personas con discapacidad en referencia a la práctica de actividad física. Se han publicado estudios de características similares (Úbeda-Colomer et al., 2016), aunque, la presente investigación, aporta una actualización de la cuestión tratada, incluyendo diferentes etapas de edad y diversos tipos de discapacidad.

La actividad física es valorada de forma positiva por las personas con discapacidad, que entienden los beneficios en cuanto a la calidad de vida que les aporta (Drozd, 2020) y a la creación de adecuados espacios saludables (Oh y So, 2022), entendiéndose que hay predisposición de las personas con discapacidad por practicar actividad física. La motivación es otro factor de vital importancia, como plantea Brandenbarg et al. (2023), para la práctica de actividad física en este sector poblacional, lo que indica la necesidad de centrar esfuerzos en mantener una motivación alta en estas personas.

Las intervenciones con programas de actividad física, coincidiendo con Muñoz y Martínez (2022), fomentan la inclusión social de las personas con discapacidad, su rehabilitación (Henrykowska et al., 2022), mejoran su salud (Alcaraz-Rodríguez et al., 2022), su autoestima (Tkachenko y Vasilenko, 2022) y su bienestar (Rimmer et al., 2022).

Los obstáculos que encuentran las personas con discapacidad para la práctica de actividad física, en concordancia con lo expuesto por Oh y So (2022), son los sentimientos de intimidación o miedo, el poco apoyo social, la baja valoración de la educación física como elemento educador en la escuela, la baja adaptación de espacios, material y actividades. Por otro lado, también la reciente situación pandémica que, coincidiendo con lo aportado por Tuakli-Wosornu et al. (2023), ha afectado a factores sociales, psicológicos y de bienestar de este grupo de población. En la línea de lo expuesto por Kim, Park y Oh (2022), las barreras que encuentran estas personas son

de tipo multifacético. Estos resultados indican la necesidad de concienciación e inversión social que facilite el acceso a la actividad física de las personas con discapacidad.

5. CONCLUSIÓN

Esta investigación subraya la actual situación de la literatura científica sobre la práctica de actividad física en personas con discapacidad.

En referencia a la producción científica, se observa una producción regular desde 2019, teniendo en cuenta que esta revisión se ha realizado en mayo de 2023, por lo que puede darse un aumento de publicaciones en el resto del año.

En cuanto a la práctica de actividad física por parte de personas con discapacidad, se observa que hay predisposición por parte de estas hacia las actividades motoras y que comprenden la importancia de hacer ejercicio y sus beneficios.

En este sentido, se demuestra la eficiencia de la aplicación de diferentes programas de actividad física y deporte dirigidos a este grupo poblacional, ya que aportan beneficios en aspectos físicos, emocionales, psicológicos, cognitivos y, sobre todo, sociales y de inclusión.

A pesar de esto, siguen existiendo barreras que las personas con discapacidad deben de enfrentar, como el sentimiento de temeridad, la falta de apoyo social, la poca valoración de la educación física como herramienta de aprendizaje, las infraestructuras, materiales y actividades poco adaptadas o la reciente situación pandémica..

6. REFERENCIAS

- Abebe, D. S., Helseth, S., & Andenaes, R. (2019). Socio-economic gradients and disability during the transition to young adulthood: a longitudinal survey and register study in Norway. *International Journal of Disability, Development and Education*, 66(1), 99-110. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2018.1483073>
- Alcaraz-Rodríguez, V., Medina-Rebollo, D., Muñoz-Llerena, A., & Fernández-Gavira, J. (2021). Influence of Physical Activity and Sport on the Inclusion of People with Visual Impairment: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 443. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19010443>
- Alesi, M., Giustino, V., Gentile, A., Gómez-López, M., & Battaglia, G. (2022). Motor Coordination and Global Development in Subjects with Down Syndrome: The Influence of Physical Activity. *Journal of Clinical Medicine*, 11(17), 5031. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11175031>
- Allen, G., Milne, B., Velija, P., & Radley, R. (2022). 'Hearing their voice': the experiences of physical education with pupils diagnosed with severe learning Disabilities. *Sport, Education and Society*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/13573322.2022.2141704>
- Åmot, I., & Ytterhus, B. (2022). Health Promotion and Identity Construction in Norwegian Kindergartens – A Qualitative Study on Children with and without Disabilities. *Early Childhood Education Journal*, (early Access). <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01382-7>
- Ascondo, J., Martín-López, A., Iturricastillo, A., Granados, C., Garate, I., Romaratezabala, E., Martínez-Aldama, I., Romero, S., & Yanci, J. (2023). Analysis of the Barriers and Motives for

- Practicing Physical Activity and Sport for People with a Disability: Differences According to Gender and Type of Disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1320. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20021320>
- Avalos, A. B., Iturricastillo, A., Castillo, D., Romaratezabala, E., Rodriguez, J., Aritzeta, I., & Yanci, J. (2021). Motivos y barreras para la práctica de actividad física percibidas por jugadores de goalball con discapacidad visual. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 7(1), 43-66. <https://doi.org/10.17979/sportis.2021.7.1.6713>
- Brandenburg, P., Kroops, L. A., Seves, B. L., Hoekstra, T., Hettinga, F. J., Twisk, J. W. R., van der Woude, L. H. V., Dekker, R. y Hoekstra, F. (2023). Psychosocial Factors of Physical Activity among People with Disabilities: Prospective Cohort Study. *Rehabilitation Psychology*, 68(2), 164–173. <https://doi.org/10.1037/rep0000488>
- Calle-Molina, M. T., Aguado-Gómez, R., Sanz-Arribas, I., & López-Rodríguez, M. Á. (2021). Un proyecto de Aprendizaje-Servicio de acrosport con personas con diversidad funcional: percepciones de las personas receptoras del servicio. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (27), 99–116. <https://doi.org/10.18172/con.4602>
- Cheung, W. C., Ostrosky, M. M., Favazza, P. C., Stalega, M., & Yang, H-W. (2023) Exploring the Perspectives of Preschool Teachers on Implementing Structured Motor Programs in Inclusive Classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 51, 361–370. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01295-x>
- Djobova, S., & Kirilova, I. (2021). New dimentions of safety and security of special olympics athletes during events. *Strategies for Policy in Science and Education*, 29(4), 101-110. <https://doi.org/10.53656/str2021-4s-11-dimen>
- Drozdz, R. (2020). Views on the quality of life of people with disabilities in the light of their involvement in sport activities. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 12(1), 97-103. doi: 10.29359/BJHPA.12.Spec.Iss1.11
- Froehlich-Grobe, K., Lee, J., & Washburn, R. A. (2013). Disparities in obesity and related conditions among Americans with disabilities. *American journal of preventive medicine*, 45(1), 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.02.021>
- García-Liste, N., Fernández-Lasa, U., & Usabiaga-Arraubarrena, O. (2022). Oportunidades de inclusión en el deporte. Estudio de caso de un deportista con parálisis cerebral. *Ágora para la educación física y el deporte*, (24), 184-206. <https://doi.org/10.24197/aefd.24.2022.184-206>
- González-Valero, G., Vidal-Conti, J., Zurita-Ortega, F., & Palou-Sampol, P. (2021). Active Time in Cooperative Activities, Quality of Life and Body Mass Index in Individuals with Intellectual Disabilities. A Model of Structural Equations. *Sustainability*, 13(4), 2341. <http://dx.doi.org/10.3390/su13042341>
- Hansen, E., Norden, H., & Ohlsson, M. L. (2021). Adolescents with intellectual disability (ID) and their perceptions of, and motivation for, physical activity and organised sports. *Sport, Education and Society*, 28(1), 59-72. <https://doi.org/10.1080/13573322.2021.1969909>

- Hardee, J. P., & Fetters, L. (2017). The effect of exercise intervention on daily life activities and social participation in individuals with Down syndrome: A systematic review. *Research in developmental disabilities*, 62, 81-103. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.01.011>
- Henrykowska, G., Soin, J., Pleskacz, K., & Siermontowski, P. (2022). Influence of Scuba Diving on the Quality of Life of People with Physical Disabilities. *Healthcare*, 10(5), 761. <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare10050761>
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD). https://ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176782&menu=ultiDatos&idp=1254735573175
- Jacinto, M., Oliveira, R., Brito, J. P., Martins, A. D., Matos, R., & Ferreira, J. P. (2021). Prescription and Effects of Strength Training in Individuals with Intellectual Disability—A Systematic Review. *Sports*, 9(9), 125. <http://dx.doi.org/10.3390/sports9090125>
- Kim, T., Park, S.-Y., & Oh, I.-H. (2022). Exploring the Relationship between Physical Activities and Health-Related Factors in the Health-Related Quality of Life among People with Disability in Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7839. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19137839>
- Marques-Aleixo, I., Beleza, J., Sampaio, A., Stevanović, J., Coxito, P., Gonçalves, I., Ascensão, A., & Magalhães, J. (2021). Preventive and Therapeutic Potential of Physical Exercise in Neurodegenerative Diseases. *Antioxidants & Redox Signaling*, 34(8), 674-693. <https://doi.org/10.1089/ars.2020.8075>
- Martins, G., Pilatti, L. A., & Rodrigues, G. M. (2019). Shot Put: Ergonomic Analysis in the Adapted Sport. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 136, 113-128. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.08](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.08)
- Moher, D., Alessandro Liberati, A., Tetzlaff, J., Douglas G. Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2014). Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La Declaración PRISMA. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* 18(3) 172–81. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4821653.pdf>
- Muñoz, F., & Martínez, A. (2022). Actividad física adaptada en el proceso de rehabilitación de personas con discapacidad: una propuesta desde la perspectiva social. *Pensar En Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 20(1), e47007. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v20i1.47007>
- Oh, A., & So, W.-Y. (2022). Assessing the Needs of People with Disabilities for Physical Activities and Sports in South Korea. *Healthcare*, 10(2), 265. <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare10020265>
- Pérez, J., & Ocete, C. (2018). Personas con discapacidad y práctica deportiva en España. En J. L. Martínez, A. Jofre & L. C. Pérez (Eds.), *Libro blanco del deporte de personas con discapacidad en España* (pp. 55-77). Cinca S. A. [Capítulo Libro blanco del deporte, 2018.pdf \(comillas.edu\)](http://comillas.edu)

- Rimmer, J. H., Wilroy, J., Galea, P., Jeter, A., & Lai, B. W. (2022). Retrospective evaluation of a pilot eHealth/mHealth telewellness program for people with disabilities: Mindfulness, Exercise, and Nutrition To Optimize Resilience (MENTOR). *mHealth*, 8, 15. doi: 10.21037/mhealth-21-34
- Saunders, T. J., Mclsaac, T., Douillette, K., Gaulton, N., Hunter, S., Rhodes, R. E., Price, S. A., Carson, V., Chaput, J., Chastin, S., Giangregorio, L., Jansen, I., Katzmarzyk, P. T., Kho, M. E., Poitras, V. J., Powell, K. E., Ross, R., Ross-White, A., Tremblay, M. S., & Healy, G. N. (2020). Sedentary behaviour and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(10), S197-S217. <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0272>
- Tkachenko, O., & Vasylenko, I. (2022). The role of sport in the process of constructing disabled people's lifeworld (volgograd region example). *The Journal of Social Policy Studies*, 20(3), 457-472. <https://doi.org/10.17323/727-0634-2022-20-3-457-472>
- Tuakli-Wosornu, Y. A., Wang, K., Fourtassi, M., Stratton, C., Muñoz-Velasco, L. P., Hajjioui, A., Cooper, R., Balikuddembe, J., Peterson, M., Pandiyan, U., Krassioukov, A., Tripathi, D. R., Palomba, A., & Hong, B. (2023). Impact of the COVID-19 Pandemic on the Perceived Physical and Mental Health and Healthy Lifestyle Behaviors of People With Disabilities. A Quantitative Analysis of the International Community Survey. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 102(2), 144-150. 10.1097/PHM.0000000000002056
- Úbeda-Colomer, J., Molina-Alventosa, P., & Campos-Granell, J. (2017). Facilitadores y barreras para la práctica físico-deportiva en alumnado universitario con discapacidad: un estudio cualitativo. *Educación Física Y Deporte*, 35(1), 63–96. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v35n1a03>
- Val-Serrano, C., & García-Gómez, S. (2020). Relationship between Strength and Self-Perception of Independence in Activities of Daily Living of Paraplegic Adults. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 142, 1-7. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/4\).142.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.01)
- Walczak, B. (2019). Acceptance of the sense of implementing safe fall programs for people with visual impairments or after amputation of limbs - the perspective of modern adapted physical activity. *Physical Education of Students*, 23(6), 288-296. <https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0603>
- Zurita-Ortega, F., Ubago-Jiménez, J. L., Puertas-Molero, P., Ramírez-Granizo, I. A., Muros, J. J., & González-Valero, G. (2020). Effects of an Alternative Sports Program Using Kin-Ball in Individuals with Intellectual Disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5296. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17155296>

El SLOC y la diversidad funcional: una propuesta didáctica de actividad física

Irwin Andrés Ramírez Granizo¹

Eduardo Melguizo Ibáñez¹

José Manuel Alonso Vargas¹

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las artes marciales presentan un atractivo inevitable. Estas y los deportes de combate llevan practicándose desde hace miles de años. Constituyen un fenómeno deportivo de gran interés actual debido al significativo aumento de su práctica en los últimos años (Bottenburg et al., 2005; Loftian et al., 2011; Vertonghen et al., 2015). Es allí donde nace el SLOC, como una rama de competición como rama de competición reglamentada donde tienen cabida todo tipo de personas, sean competidoras o no, sin distinción de edad, sexo o cultura. El SLOC es considerado un deporte para todos, pero ¿qué es el SLOC? Como su acrónimo indica es un “Sistema de Luchas Orientales en Competición”. Comenzando su andadura en el año 2010, sentando las bases en un pensamiento de competición diferente a todo lo conocido hasta ese momento. Tiene carácter propio y es multidisciplinar, destacando el desmarque de cualquier tendencia existente en términos de competición, abordando el tema de las lesiones, como la imperfección del deporte y apostando claramente por una competición saludable, de espectáculo deportivo sin KO, sin lesiones durante el combate, llamativo, entretenido de cara al espectador; y un sinfín de acciones de punto como imagen visible en la alta competición. Además, es moderno, de última generación, con tecnología aplicada propia, donde su uso se hace imprescindible para el buen desarrollo del combate garantizando la fiabilidad de las acciones. Dentro de sus principales características destaca el recurso objetivo y eje principal de la competición, el elemento inocuo, conocido como SLOC. Está diseñado y creado como elemento de combate no lesivo, minimizando el impacto del golpe en las acciones de punto (independientes del uso de protecciones). Sin duda, el SLOC es como deporte un medio conductor hacia un estilo de vida saludable donde por medio de la actividad física llevar una vida activa reduce el sobrepeso y, consecuentemente la obesidad, ya que el ejercicio mantiene una relación directa con el peso y la composición corporal (Castro et al., 2015; Ramírez-Granizo et al., 2019; Trejo et al., 2012). En la población escolar, existe una dura confrontación entre la práctica de movilidad física activa y el tiempo dedicado al ocio digital, ya que en numerosos casos

¹ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada

existe una tendencia desmesurada de uso de videojuegos y otros hábitos de consumo de pantalla, lo cual aleja a satisfacer los treinta minutos diarios de ejercicio físico necesarios para llevar una vida saludable en términos de movilidad activa propuesto por la OMS (Poletti y Barrios, 2007; Sánchez-Zafra et al., 2018). De ello deriva la alarmante cifra de casos de obesidad infantil diagnosticada entre la población infantil y juvenil en España, rondando el 40% en estudios como el propuesto por Sánchez-Cruz et al., (2013). Más allá de su definición, SLOC, es una denominación de Arte Marcial, que conlleva la evolución y síntesis de dos artes; dotándolas de un carácter propio y de alto nivel técnico. Este se basa como dijimos, en su nueva tecnología, el refinamiento de las técnicas sugeridas, sin olvidarnos de las habilidades y destrezas básicas que, puestas de manifiesto en la combinación de sus gestos, son canalizaciones de nuestra energía interior.

2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

La propuesta didáctica que se presenta está destinada al tercer ciclo de educación primaria que comprende de los 10-12 años, definiendo como objetivo principal que los/las niñas a través de conocer un nuevo deporte como es el SLOC puedan mejorar su desarrollo físico, emocional, intelectual y personal y así compensar las desigualdades que se puedan presentar por diversas razones. Atendiendo a esto se tendrá también en cuenta la inclusión social como meta, es decir que no haya ningún niño o niña que se sienta apartado, marginado o excluido del grupo. Es novedoso en nuestras artes, cómo introducimos estos recursos tecnológicos hasta conseguir una competición más justa, eficaz y certera. Llegamos en temas de puntuación donde el ojo humano no llega. Protecciones cómo peto y casco con misión de transmitir informaciones sobre las acciones de punto; amén de proteger o cubrir zonas de impacto ante posibles golpes fortuitos. Se ha creado un reglamento exigente, modelado, adaptado y equilibrado para el buen desarrollo del combate, garantizador y salvaguarda de la integridad física de los intervinientes, donde no existe técnica determinante y menos aún definitiva o lesiva: “técnica que ayude y/o favorezca a ganar el combate”. SLOC, es a la vez un sistema polivalente, adaptado a las distintas discapacidades. Hemos obtenido un modelo de iniciación deporte capaz de inferir “éxitos” en personas que bien por su limitación física o psíquica quieren y exigen una opción de más valor

3. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantean para el desarrollo de esta propuesta didáctica son un objetivo general del que van a derivar tres objetivos específicos que se muestran a continuación:

Objetivo Principal

- Promover la actividad física a través de la iniciación al deporte de SLOC.

Objetivos Específicos

- Desarrollar actividades lúdicas que permitan el desarrollo de las nuevas técnicas del SLOC.
- Favorecer el desarrollo de habilidades motrices básicas.
- Fomentar el sentimiento de pertenencia al grupo y la utilidad dentro del mismo.

3.1. COMPETENCIAS

Esta propuesta de trabajo propone trabajar estas competencias claves que se proponen en el currículum. Por un lado, la competencia lingüística ya que el área de educación física ayuda mediante la transmisión de mensajes e intercambios comunicativos a que se realicen las tareas propuestas, utilizando para ello la escritura o la expresión verbal para así conocer quejas, opiniones, ideas, argumentos.

Asimismo, al haber tecnología de por medio la competencia de conocimiento e interacción con el medio físico, hace referencia a aspectos como la salud, tecnología y ciencia.

Por otro lado, la competencia social y cívica es fundamental para conocer los códigos de conducta al

igual que conocer los conceptos de grupo, sociedad, trabajo en equipo, respeto, igualdad y no discriminación.

4. CONTENIDOS

Para definir los contenidos nos basaremos en aquellos que son propios del trabajo con el SLOC en educación Primaria, teniendo en cuenta:

1. Conocimiento corporal y habilidades motrices
2. Juegos y actividades deportivas.
3. Aplicación con giros de muñeca
4. Pases
5. Soltadas
6. Acciones de punto (formas de golpear)
7. Lateralidad
8. Coordinación
9. Normas del buen uso del material

5. METODOLOGÍA

Para esta propuesta didáctica se va a utilizar una metodología vivencial, participativa y sobre todo lúdica y basada en el respeto, compañerismo y dándole una importancia significativa a los procesos cognitivos y afectivos que tienen el juego para lograr las metas y objetivos propuestos. Esto conseguirá que el alumnado participe de manera activa y se forme un refuerzo inmediato que ayude en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Gracias a esto, las relaciones interpersonales, la solidaridad, la cooperación, el respeto por las normas y donde la motivación se convierte en recurso extraordinario donde la palabra bien modulada será determinante para captar la atención y posibilitar la introducción de los contenidos. Para ello, se utilizará durante las clases o sesiones recursos como la música, el sonido, la luz, donde estas son reconocidas por el alumno eliminando barreras de comunicación y en bastantes casos se produce efectos de identificación siendo uno de los primeros inputs valorados. El sonido va asociado indefectiblemente al recurso o elemento inocuo SLOC. Al impactar nuestro recurso el sonido que emite facilita un nuevo inputs que es valorado en más o menos según la liberación de tensiones en el alumno. Asimismo, al trabajar con sombras, se puede observar en pureza la esencia de nuestro deporte y las progresiones absolutamente evaluables que determinarán correcciones en nuestros modelos prefijados.

Tabla 1.*Sesiones y contenidos trabajados*

Sesiones	Contenidos trabajados
Sesión 1	1. Conocimiento corporal y habilidades motrices 6. Acciones de punto (formas de golpear) 2. Juegos y actividades deportivas. 9. Normas del buen uso del material
Sesión 2	1. Conocimiento corporal y habilidades motrices 6. Acciones de punto (formas de golpear) 9. Normas del buen uso del material 2. Juegos y actividades deportivas.
Sesión 3	6. Acciones de punto (formas de golpear) 4. Pases 5. Soltadas 9. Normas del buen uso del material
Sesión 4	1. Conocimiento corporal y habilidades motrices 4. Pases 5. Soltadas 9. Normas del buen uso del material
Sesión 5	7. Lateralidad 8. Coordinación 3. Aplicación con giros de muñeca 6. Acciones de punto (formas de golpear)
Sesión 6	1. Conocimiento corporal y habilidades motrices 7. Lateralidad 8. Coordinación 3. Aplicación con giros de muñeca 9. Normas del buen uso del material

6. SESIONES

La propuesta didáctica que se presenta se encuentra estructurada en seis sesiones de trabajo, basadas en una metodología vivencial. A continuación, se expone una primera sesión de la propuesta didáctica a modo de ejemplo.

Tabla 2.*Ejemplo de sesión*

Sesión 1	
Objetivos	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> Trabajar la coordinación óculo manual Trabajar la lateralidad derecha-izquierda Conocer el manejo y funcionamiento de Sloc en sus diversas presentaciones 	<ul style="list-style-type: none"> 24 elementos de entrenamiento Sloc 24 churros Equipo de música
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> Aplicación con giros de muñeca Pases Soltadas Acciones de punto (formas de golpear) Lateralidad Coordinación Normas del buen uso del material 	

Desarrollo**Introducción**

Fase 1: Duración 8 minutos

- Colocación en una fila única, alineada. Saludo de rodillas con el elemento sloc y calentamiento con movimiento articular:

- Tobillos
- Rodillas
- Cintura
- Hombros
- Codos
- Muñecas
- Cuello

Calentamiento estático en pie o suelo y en desplazamiento dinámico caminando y/o corriendo (ejercicios realizados o acompañados con el elemento sloc).

Parte Principal

1-Demostración audiovisual con 1 y 2 sloc: Cómo decíamos en pre requisitos la sesión debe comenzar con un acercamiento afectivo, facilitador de la relación y en este caso se opta por una demostración audiovisual que capta la atención sobre la esencia de nuestro deporte. Éste pre requisito sirve para crear la confianza necesaria (reduciendo en parte ciertos miedos ante lo desconocido) de alumnos sensibles.

2- Saludo:

La ceremonia del saludo es además de un recurso ejemplar, parte importante del documento oficial de nuestro deporte.

Porque conlleva los siguientes valores:

- Orden
- Respeto
- Disciplina
- Tiempo de actuación
- Relación con otros deportes

Desde el punto morfológico, ir modulando hábitos sanos posturales. 3- Conocimiento del sloc, nuestra disciplina recurre cómo elementobase al sloc:

- Cuerpo del elemento
 - Zona alargada
 - Flexible
 - Acolchada
 - Comprende desde la empuñadura hasta el extremo opuesto
-

	<p>llamada punta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es la zona permitida para impactar con las acciones de puntos. • Empuñadura • Zona rígida que permite los diferentes agarres con la mano. • Trenzado • Contra-peso • Material sintético o de lana, que favorece el movimiento del sloc. <p>El conocimiento por parte del alumno del material incluye una selección (el color) que actúa de forma interactiva en el conocimiento del objeto, de esa forma hacen suyo el deporte y el profesor visualiza el grado de satisfacción o indiferencia para aprovechar, corregir o reforzar estos impulsos.</p> <p>Transmisión de tipo corporal: Por las características del elemento, traduce seguridad que permite la posibilidad de transmitir conocimientos referidos a su propia constitución. Sloc se convierte en una prolongación de su cuerpo, puede reconocer las partes de su cuerpo, así como las del contrario. Traslada el conocimiento, tan necesario hoy en día, de liberar tensiones: en el respeto. SLOC tiene la capacidad en el tiempo de transmitir conocimientos de tipo afectivo, que en algunos casos se pretende que sea duradero. Traslamos conocimientos de acción, reacción y todos se pueden ser medidos y evaluados a través de nuestro reglamento.</p> <p>Vuelta a la Calma Aprendizaje de normas y reglamento, se explica someramente (lo más significativo y a grandes rasgos), con lo que el alumno con su actuación anticipa el resultado.</p>
--	---

7. EVALUACIÓN

Para la presente propuesta didáctica su evaluación se realizará mediante la observación sistemática, se utilizará para ello una rúbrica de evaluación mediante la cual se podrá cuantificar el proceso de aprendizaje que ha tenido el alumnado. Tomaremos como base la realizada por Fernández-Revelles et al. (2017), adaptando sus principios a la rúbrica que rellenará el monitor después de cada sesión para así ir viendo la evolución del niño. Existen otras metodologías para evaluar que se podrían aplicar en las demás sesiones como son las de Fernández-Revelles y Delgado-Noguera (2009) o la de Valdivia-Moral et al. (2018).

Rúbrica de evaluación			
	1	2	3
Ejecución	No lo intenta	Lo intenta a veces	Lo intenta siempre
Inclusión	No intenta relacionarse	Tiene problemas con los compañeros	Sus relaciones son satisfactorias
Empatía	No respeta a los demás	Respeto la opinión ajena	Comprende y respeta la postura del otro
Habilidad	Poca	Regular	Buena
Dominio del SLOC	Baja	Media	Alta

8. CONCLUSIONES

La presente propuesta de intervención se basa en la idea de que el SLOC puede trabajarse desde la asignatura de Educación Física, pudiendo fomentar un alto interés social, cultural y deportivo. Sin embargo, este interés no ha conseguido traspasarse al contexto escolar, especialmente en España, donde siempre han sido contenidos muy castigados por la violencia aparente que pueden entrañar

Como conclusión principal, se extrae que el SLOC dentro de la materia de Educación Física tiene la capacidad de motivar al alumnado para que quiera participar en su propio aprendizaje, haciéndolo significativo, y adquiriendo e interiorizando todo lo relacionado con la Educación Física.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Bottenburg, M., Rijnen, B., y van Sterkenburg, J. (2005). *Sports participation in the European Union. Trends and differences*. Nieuwegein: W.J.H. Mulier Institute-Arko Sports Media.
- Fernández-Revelles, A. B., y Delgado-Noguera, M. A. (2009). Increase physical activity time of children in physical education classes. *Gaceta Sanitaria*, 23, 107-107.
- Fernández-Revelles, A. B., Viciana-Garófano, V., Espejo-Garcés, T., y González-Valero, G. (2017). Methodology for planning and time management in Motor Games. *Sports Science* 3.0, 1(1), 44- 70. doi:<http://hdl.handle.net/10481/50754>.
- Loftian, S., Ziaee, V., Amini, H., y Mansournia, M. (2011). An analysis of anger in adolescent girls who practice the martial arts. *International Journal of Pediatrics*, 22(1), 1-5.
- Poletti, H. y Barrios, L. (2007). Obesidad e hipertensión arterial en escolares de la ciudad de Corrientes (Argentina). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 105(4), 293-298.
- Ramírez-Granizo, I. A., Zurita-Ortega, F., Sánchez-Zafra, M., y Chacón-Cuberos, R. (2019). Análisis del clima motivacional hacia el deporte y el uso problemático de videojuegos en escolares de Granada. *Retos*, 35, 255- 260.
- Sánchez-Cruz, J. Jiménez-Moleón, J., Fernández-Quesada, F., y Sánchez, M. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Revista española de cardiología*, 66(5), 371-376.
- Trejo, P., Jasso, S., Mollinedo, F. y Lugo, L. (2012). Relación entre actividad física y obesidad en escolares. *Revista cubana de Medicina general integral*, 28(1), 34-41.
- Valdivia-Moral, P.A., Fernández-Revelles, A.B., Muros-Molina, J.J., y Chacón-Cuberos, R. (2018). Effectiveness indices evaluating time in physical education: Example in Motor Games. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(2proc), S529S540. Doi: 10.14198/jhse.2018.13.Proc2.36
- Vertonghen, J., Schaillee, H., Theeboom, M., y De Knop, P. (2015). Mediating factors in martial arts practice: a specific case on young girls. En A. Channon y C.R. Matthews (Eds), *Global perspectives on women in combat sports* (pp. 172-186). EEUU: AIAA

Comunidades de aprendizaje. La integración del aula y la comunidad a través del aprendizaje dialógico: revisión sistemática

Jorge Díaz Esterri¹

Diego Galán Casado²

Hossein Hossein-Mohand³

Hassan Hossein-Mohand⁴

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad del conocimiento, la educación se ha convertido en un elemento clave para la promoción e inclusión social de todos y todas (Elboj y Oliver, 2003). Para que este precepto se pueda llevar a cabo, es necesario desarrollar modelos educativos que faciliten el acceso en igualdad de oportunidades a las nuevas competencias necesarias para hacer frente a los rápidos cambios que caracterizan a la modernidad líquida en la que estamos inmersos (Baumman, 2004).

Una de estas competencias es la que destaca la capacidad dialógica. Las antiguas relaciones de poder basadas en la autoridad están siendo cuestionadas en un proceso que exige el aumento del diálogo en la toma de decisiones que afectan a nuestras vidas como individuos y como grupo (Arcosi et al., 2014). Las posibilidades que nos otorgan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, los procesos de globalización y multiculturalidad son algunos de los factores que están provocando el aumento de esta *tendencia dialógica* en la sociedad (Morlá, 2015).

Este escenario global en el que las sociedades son cada vez más dialógicas y en el que las principales teorías sociales y educativas, también lo son, implica que, en el ámbito escolar, el diálogo, la comunicación y la interacción entre los distintos miembros y agentes de la comunidad pasarán a ser características predominantes del aprendizaje (Elboj y Oliver, 2003). Actualmente, la exclusividad de lo que aprende cada alumno y alumna está cada vez menos influida por lo que

¹ Personal Docente Investigador con Contrato Predoctoral en el Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

² Profesor Ayudante Doctor en el Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

³ Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Didáctica de la Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte de la Universidad de Granada.

⁴ Doctorado en Educación por la Universidad Autónoma de Melilla y Profesor-Tutor en el Centro Asociado de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Melilla.

ocurre en el aula, dependiendo más de la correlación que se da entre ésta y el entorno (Castels et al., 1994). Este cambio plantea la posibilidad de transformar las escuelas en comunidades de aprendizaje.

Las comunidades de aprendizaje han sido definidas como proyectos educativos dirigidos a la transformación social y cultural de un centro escolar y de su entorno. En este sentido, tienen el objetivo de enfrentar las desigualdades educativas y sociales que han surgido como consecuencia de las dinámicas propias de la sociedad de la comunicación. Las comunidades de aprendizaje surgieron y han sido perfeccionadas por el Centro Especial de Investigación en Teorías y Prácticas Superadoras de Desigualdades (CREA), de la Universidad de Barcelona, en la década de 1990 con el fin de resolver los problemas de fracaso, absentismo, segregación y conflicto escolar (Community of Research on Excellence for All [CREA], 2018a).

Al tener como base una dimensión participativa, las comunidades de aprendizaje promueven una educación de calidad a través de la apertura a todos los espacios del entorno social, por lo que fomentan procesos democráticos de diálogo entre las diferentes personas, organizaciones y centros que pueden ser de distintas culturas y religiones (CREA, 2018b). Esta educación de calidad surge como uno de los principales aspectos para conseguir el éxito de todas las personas, incluidas aquellas que pertenecen a grupos vulnerables o desfavorecidos socialmente. Ya no solamente se trata de conseguir la calidad educativa en el acceso a la educación de todos, sino también en la igualdad de los resultados académicos gracias a las altas expectativas de las familias y profesorado y, en general, de toda la comunidad educativa en el alumnado.

Con todo ello, en el siguiente se van a presentar los hallazgos de una revisión sistemática que tiene como objetivo indagar sobre la propuesta de las comunidades de aprendizaje para presentarla como alternativa pedagógica en la sociedad del conocimiento.

2. MÉTODO

2.1. Búsqueda bibliográfica y control de calidad

Se adoptó una metodología cualitativa y un paradigma interpretativo, con alcance descriptivo, como directrices para estudiar las comunidades de aprendizaje. La estrategia implementada fue la investigación documental mediante la identificación sistemática, análisis y síntesis de contenidos relevantes de publicaciones científicas. Se realizó una búsqueda estructurada en las siguientes bases de datos, de alta calidad, que incluyen estudios revisados por pares: Scopus, Dialnet, Web of Science, y EbscoHOST. Los elementos considerados en el análisis hacen referencia a la propuesta educativa objeto del estudio comunidad* de aprendizaje (*Learning Communit**), Dicho parámetro se cruzó con otros elementos considerados clave en la revisión de este estado de la cuestión: aprendizaje dialógico (*dialogical learning*) y sociedad del conocimiento (*knowledge society*), facilitando el marco narrativo de los contenidos.

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión se establecieron de la siguiente manera:

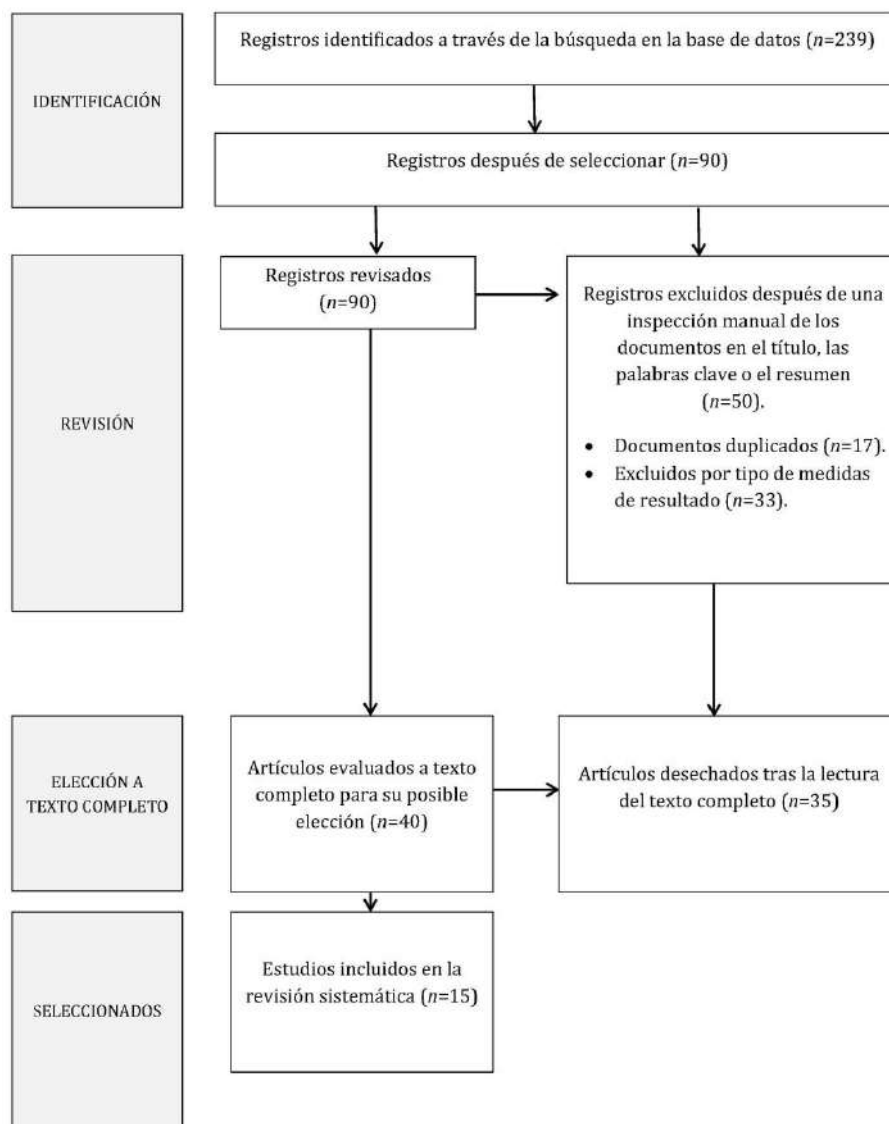
- a) *Enfoque científico*: Se incluyeron textos cuyo enfoque se diera desde una perspectiva pedagógica y/o social.
- b) *Tipo de estudios*: Estudios teóricos y empíricos escritos en inglés o español y publicados en revistas con revisión por pares en los últimos 5 años.
- c) *Tipo de medidas de resultado*: Se incluyeron aquellos estudios que hacían referencia a los elementos considerados clave en la revisión de este estado de la cuestión (aprendizaje dialógico y sociedad del conocimiento y la propuesta educativa objeto de estudio en esta investigación documental (comunidad de aprendizaje) en el título, el resumen y/o las palabras clave.
- d) *Tipo de diseños*: Cuantitativos, cualitativos y mixtos, estudios teóricos y revisiones sistemáticas

2.3. Codificación y extracción de datos

La selección de los estudios se realizó en diferentes etapas como se puede observar en la Figura 1. La etapa de identificación se limitó a los artículos publicados en inglés y español entre el periodo de 2018 y 2023 (ambos inclusive) que contenían dos o más de los parámetros de búsqueda establecidos. De esta exploración inicial se obtuvieron 239 resultados. Posteriormente, se estableció un filtro según el enfoque científico, se seleccionaron aquellos estudios realizados desde una perspectiva pedagógica y/o social, lo que permitió obtener 90 documentos. Seguidamente, se procedió con una revisión en el título, las palabras clave y/o el resumen, desechando los manuscritos que no se ciñesen al resto de criterios de inclusión planteados y se excluyeron elementos duplicados. Esto redujo el reclutamiento a 40 documentos. Finalmente, se llevó a cabo una evaluación a texto completo de la que se seleccionaron un total de 15 documentos finales.

Figura 1.

Diagrama de flujo de los Elementos de Información Preferidos para la Revisión Sistemática y el Metaanálisis (PRISMA).



3. RESULTADOS

Sobre un total de 239 elementos identificados inicialmente fueron seleccionados 15 documentos que cumplían con los criterios de inclusión/exclusión planteados por los investigadores. Tras el proceso de selección se procedió a un análisis de los documentos que permitió extraer las principales conclusiones que quedan reflejadas en la tabla

Tabla 1*Conclusiones extraídas de los documentos seleccionados*

Documento	Conclusiones
Álvarez et al., 2023	La escuela y el contexto social en el que interactúan los estudiantes deben tener objetivos comunes que logren satisfacer las necesidades e intereses tanto de la comunidad como la institución educativa.
Belmonte, et al., 2020	En las comunidades de aprendizaje, la participación de los progenitores beneficia el desarrollo educativo de sus hijos. La implicación de los padres genera confianza y aumenta la autoestima de los alumnos.
Cosme-Garcilaso et al., 2023	La comunidad de aprendizaje es una tendencia actual para mejorar las capacidades de los docentes que nace en la sociedad del conocimiento y que trabaja en beneficio de los integrantes de la comunidad.
Coto et al., 2020	Desde las comunidades de aprendizaje se pueden co-crear formas alternativas de autoorganización en donde el diálogo incluyente se convierte en una forma valiosa de mediar y lograr entramados comunitarios.
Flores et al., 2020	Se aborda un cambio en el proceso de aprendizaje partiendo de la formación en comunidad, en donde cada uno de los participantes reconozca que la labor de aprender no es atribuida solamente a la labor de un maestro o de un sistema educativo como tal.
Flores et al., 2021	Los centros que se transformaron en comunidades de aprendizaje, reconocieron haber tenido un espacio y oportunidad de interacción y comunicación para el trabajo colaborativo, y la importancia de la comunidad para aprender y compartir, mientras que las directoras destacaron su utilidad como un medio que puede apoyar su gestión, la diferenciación entre unas y otras quedó marcada por la capacidad de liderazgo del equipo directivo.
García Yeste et al., 2018	La formación de familiares dirigida a grupos vulnerables ha resultado ser básica en el incremento de los resultados educativos del alumnado. Las interacciones son claves en la consecución de nuevos aprendizajes, así como la necesidad de cambiar tanto el centro escolar como su contexto sociocultural.
García Yeste et al., 2019	El voluntariado contribuye a fortalecer las dinámicas solidarias en las comunidades de aprendizaje y a mejorar el clima escolar, especialmente en escuelas de entornos desfavorecidos.
Garzon, 2020	Las comunidades de aprendizaje representan una reestructuración intencional del tiempo y el espacio de los colaboradores para fomentar las conexiones entre trabajo, formación y el trabajo colaborativo con otros colaboradores, compañeros, líderes y profesores.
Palacio, 2020	Las comunidades de aprendizaje pueden, gracias a las nuevas tecnologías, desarrollar actividades en entorno fuera de las aulas de clases, es necesario crear comunidades de aprendizaje entre docentes, estudiantes, familias.
Haykan y Allan, 2020	Los directores de escuela desempeñan un papel clave en la creación y el fomento de unas condiciones escolares propicias para las comunidades de aprendizaje. El estudio identifica algunas estrategias de liderazgo comunes adoptadas por los directores chinos y las ideas relacionadas con la integración del aprendizaje profesional continuo.
Luna, 2020	Las comunidades de aprendizaje permiten resolver problemas enfocados a la mejora de la educación mediante el diálogo entre las personas que integran dichas comunidades mediante la aplicación de proyectos,
Villarreal-Yazán, 2021	Los Grupos Interactivos (GI) constituyen una estrategia metodológica basada en los principios del aprendizaje dialógico y son parte esencial de las comunidades de aprendizaje. La aplicación de los GI permitió identificar varios logros expresados a través del cumplimiento de los siete principios del aprendizaje dialógico.
Soler et al., 2019	Los resultados obtenidos indican una mejora académica en la escuela con resultados que superan la media nacional de Colombia. Los resultados también indican que la violencia se ha reducido en un 80%. Todos estos resultados fueron motivados por la participación de la comunidad en la escuela en la transformación del centro escolar en comunidad de aprendizaje
Zubiri-Esnalao, et al., 2020	El análisis temático sugirió que, en las aulas estudiadas, había pruebas de que los participantes y observadores consideraban que las comunidades de aprendizaje promovían condiciones eficaces para la participación inclusiva de todos los alumnos, creaban un clima favorable para las interacciones colaborativas en relación con la lengua meta y aumentaban las expectativas de aprendizaje de todos los alumnos..

4. DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática planteó como objetivo indagar sobre la propuesta de las comunidades de aprendizaje para presentarla como alternativa pedagógica en la sociedad del conocimiento.

Cosme-Garcilaso et al., (2023).son los únicos autores que referencian de forma explícita que las comunidades de aprendizaje son una propuesta pedagógica que se adapta a los retos y características de la sociedad del conocimiento. Sin embargo, Coto et al., (2020) y Flores et al., (2021), plantean que es necesario un cambio de enfoque en la intervención socioeducativa en la sociedad actual y que este ha de partir desde la inclusión de la comunidad en el sistema educativo unida bajo valores como la solidaridad y la reciprocidad, aspectos que destacan en las comunidades de aprendizaje.

Flores et al., (2021) nos muestra que la transformación de un centro educativo requiere de unas fases en las que coincide con CREA (2018a) o Elboj et al., (2006), planteándonos las dificultades que entraña este proceso. Ante estas dificultades, el factor de protección más mencionado es la capacidad de liderazgo del equipo directivo, elemento que menciona tanto este estudio como los llevados a cabo por Garzon (2020) y Haykan y Allan (2020)

Las conclusiones expuestas en otros estudios posicionan a las comunidades de aprendizaje como una propuesta que facilita el intercambio de conocimientos con el entorno y el aprendizaje colaborativo en Álvarez et al., (2023), Garzón (2020), Luna (2020) y en Palacios (2020), este último destaca las TIC como elemento facilitador para este logro. Estas investigaciones posicionan las comunidades de aprendizaje en consonancia con los principios definitorios del Conectivismo (Siemens, 2004) que consideran que el aprendizaje en la sociedad del conocimiento se produce en el proceso de conexión de nodos y fuentes especializadas.

Por otro lado, vemos como el aprendizaje dialógico se asienta como una de las bases pedagógicas de esta propuesta en Villarreal-Yazán, (2021) quien destaca cómo los Grupos Interactivos, una metodología mediada por TIC, fomenta el logro de los siete principios del aprendizaje dialógico.

Finalmente, Zubiri-Esnalao, et al., (2020) destaca como esta propuesta puede repercutir positivamente en el aprendizaje de idiomas y la competencia lingüística. Soler et al., (2019) y García Yeste et al., (2018) también destacan la mejora académica y la reducción de conflictos. Finalmente, García-Yeste (2019) resalta que las comunidades de aprendizaje se ven muy beneficiadas por la acción del voluntariado.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha buscado justificar social y epistemológicamente la idoneidad en la sociedad del conocimiento una propuesta educativa como es la de las comunidades de aprendizaje. Nacida en Barcelona en el último cuarto del siglo XX, hoy es un referente de cambio en el ámbito educativo a nivel mundial. En la sociedad actual tenemos que plantearnos que esta alternativa organizativa puede ser una realidad que como mínimo complementa el sistema educativo formal que tenemos en estos momentos en nuestro país. Este modelo pedagógico,

abierto y flexible, permite que el aprendizaje rompa con las coordenadas espacio temporales del aula, fusionándose con la comunidad y fomentando el aprendizaje ubicuo a través de la creación de redes de aprendizaje que se ven claramente beneficiadas de las tecnologías de la información y la comunicación y que se ven sustentadas en principios como la solidaridad y la reciprocidad.

6. REFERENCIAS

- Accorssi, A., Scarparo, H., y Pizzinato, A. (2014). La dialogicidad como supuesto ontológico y epistemológico en Psicología Social: reflexiones a partir de la Teoría de las Representaciones Sociales y la Pedagogía de la Liberación, *Revista de Estudios Sociales*, 50. <http://journals.openedition.org/revestudsoc/8591>
- Álvarez, A., Mejía, A., y Quiceno, C. (2023). Learning Communities: A Project to Enhance the Development of English Communicative Competence. *Enunciación*, 28(1), en prensa. <https://doi.org/10.14483/22486798.20092>.
- Bauman, Z. (2004). *Modernidad Líquida*. Editorial Fondo de Cultura Académica.
- Belmonte, M. L., Bernárdez-Gómez, A. y Mehlecke, Q. (2020). La relación familia-escuela como escenario de colaboración en la comunidad educativa. *Revista valore*, 5, 5025. <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/465>
- Castels, M., Flecha, R., Freire, P., Giroux, H., Macedo D., y Willis, P. (1994). *Nuevas Perspectivas Críticas en Educación*. Editorial Paidós.
- Community of Research on Excellence for All (2018a). Formación en comunidades de aprendizaje. Módulo 1. Introducción y bases científicas de las comunidades de aprendizaje. file:///C:/Users/MAVE/Downloads/download.pdf.
- Community of Research on Excellence for All. (2018b). Formación en comunidades de aprendizaje. Módulo 6. Grupos Interactivos. Recuperado de <https://bit.ly/2K8p45v>.
- Cosme-Garcilazo, R. I., Portilla Ríos, I. G., y Lino Tupiño, R. M. (2023). Comunidades de aprendizaje en las instituciones educativas de nivel secundaria: una revisión bibliográfica. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 7(27), 143-152. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.503>.
- Coto, E., Calvo, X., González, M., Peñaranda, C. y Sauter, K. (2020). Comunidades de Aprendizaje en Siglo XXI. *Revista Psicoinnova*, 4 (1), 7-40. <https://www.unibe.ac.cr/ojs/index.php/psicoinnova/article/view/32/33>
- Elboj, C., y Oliver, E. (2003). Las comunidades de aprendizaje: Un modelo de educación dialógica en la sociedad del conocimiento. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 2003(48), 91-103
- Elboj, C., Puigdemívol, I., Soler, M. y Valls, R. (2006). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la Educación*. Editorial Graó.
- Flores, E., Piedra, N., y Umaña, M. (2020). La ruptura necesaria al implementar las comunidades de aprendizaje por medio de la mediación pedagógica y el diálogo. *Revista Conexiones: Una experiencia más allá del aula*, 12(3), 19-27. https://www.mep.go.cr/sites/default/files/3revistaconexiones2020_a2.pdf.

- Flores, M., Bailey, J. y Mortera, L. (2021). Comunidades profesionales de aprendizaje en escuelas públicas mexicanas: explorando su desarrollo. *Educación* 21, 24(2), 283-304. <https://doi.org/10.5944/educXX1.28556>
- García Yeste, C., Gairal Casadó, R., y Gómez González, A. (2018) Aprendo para que Tú Aprendas Más: Contribuyendo a la Mejora del Sistema Educativo a través de la Formación de Familiar en Comunidades de Aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 93(32) 47-60
- Garzón, M. (2020). Las comunidades de aprendizaje en las organizaciones. *Revista Visión de Futuro*, 24 (1), 236-259. <http://dx.doi.org/10.36995/j.visiondefuturo.2020.24.01.001.es>
- Haiyan, Q. y Allan, W. (2020). Creating conditions for professional learning communities (PLCs) in schools in China: the role of school principals. *Professional Development in Education*, 1, 586 598. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1770839>.
- Luna, B. (2020). Las comunidades de aprendizaje y la actualización docente socioformativa para la sostenibilidad: Un Análisis documental. *Revista Religación*, 5 (23), 126-134. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8274339>.
- Morlá, T. (2015). Comunidades de Aprendizaje, un sueño que hace más de 35 años que transforma realidades. *Social and Education History*, 4(2), 137-162. <https://doi.org/10.17583/hse.2015.1496>.
- Palacio, M. (2020). Aprendizaje colaborativo con TIC y las excepciones y limitaciones al derecho de autor. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 29, 117-136. <https://doi.org/10.18601/16571959>.
- Soler, M., Morlà-Fonch, T., García-Carrión, R., y Valls, R. (2019). Transforming rural education in Colombia through family participationThe case of school as a learning community. *Journal of Social Science Education*, 18(4), 67-80. <https://doi.org/10.4119/jsse-1745>.
- Villarreal-Yazán, B., Maila-Álvarez, V., Figueroa-Cepeda, H. y Pérez-Alarcón, E. (2021). Retos y logros de la aplicación de grupos interactivos en una comunidad de aprendizaje. *Revista Cátedra*, 4(1), 56- 80.
- Zubiri-Esnaola, H., Vidu,A., Rios-Gonzalez O., y Morla-Folch, T. (2020) Inclusivity, participation and collaboration: Learning in interactive groups, *Educational Research*, 62(2), 162-180, <https://doi.org/10.1080/00131881.2020.1755605>.

Enseñanza multinivel como estrategia para una educación inclusiva

Inmaculada Sánchez Gutiérrez

José Fernández Cerero

Marta Montenegro Rueda

María Jose Alcalá Fernández

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la creciente diversidad de estudiantes en las aulas nos desafía a repensar nuestras prácticas educativas. Para garantizar una educación inclusiva, es crucial desarrollar estrategias que fomenten la equidad y proporcionen oportunidades de aprendizaje significativas y personalizadas para todos los estudiantes. La diversidad en las aulas no solo requiere reconocimiento, sino también acciones concretas para adaptar nuestra enseñanza a las necesidades individuales, valorando y respetando las diferencias de cada estudiante (González de Molina, 2020). Al hacerlo, podemos crear un ambiente de aprendizaje enriquecedor donde todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

En este sentido, la enseñanza multinivel se presenta como una metodología pedagógica efectiva para atender a la diversidad de estudiantes presentes en el aula. La enseñanza multinivel implica impartir clases a estudiantes con diferentes edades, niveles académicos y habilidades dentro de un mismo grupo, desafiando así los enfoques tradicionales de enseñanza centrados en la homogeneidad (Hernández Caravaca, 2018).

Comenzaremos este trabajo explorando la importancia de comprender qué es la enseñanza multinivel. Reconoceremos que cada estudiante es único, con diferentes ritmos de aprendizaje, estilos de aprendizaje y necesidades específicas. Además, se exploran las ventajas y desafíos asociados con la enseñanza multinivel. Si bien este enfoque ofrece una oportunidad para la interacción y colaboración entre estudiantes de diferentes niveles, también plantea desafíos para los docentes. Investigaremos cómo el profesorado puede superar estos desafíos y aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la enseñanza multinivel, con el fin de poder ofrecer una educación inclusiva y de calidad para todos los estudiantes.

2. ¿Qué es la enseñanza multinivel?

La enseñanza multinivel es un enfoque pedagógico que se basa en la idea de agrupar a estudiantes de diferentes edades y niveles académicos en un mismo grupo o aula. A diferencia

del modelo tradicional de educación, donde los estudiantes se agrupan por edad, la enseñanza multinivel reconoce y valora la diversidad de habilidades, conocimientos y ritmos de aprendizaje presentes en el aula (Hernández Caravaca, 2018). Tomlinson (2001) describe esta estrategia como una forma de organizar la enseñanza basada en los principios de individualización o personalización, flexibilización e inclusión de todos los estudiantes.

Esta estrategia pedagógica no se considera una metodología por sí sola, por tanto, permite su combinación con otras metodologías que promuevan la interacción y la inclusión en el aula. Así, en un contexto de enseñanza multinivel, los docentes se enfrentan al desafío de diseñar y facilitar experiencias educativas que aborden las necesidades individuales de cada estudiante, considerando sus puntos de partida y sus metas de aprendizaje (Schulz y Turnbull, 1984). Esto implica adaptar los contenidos, las estrategias de enseñanza y las evaluaciones para garantizar que cada estudiante reciba una educación de calidad y tenga la oportunidad de progresar académicamente.

La enseñanza multinivel también fomenta la interacción y colaboración entre estudiantes de diferentes edades y niveles académicos. Esto crea un ambiente de aprendizaje enriquecedor donde los estudiantes pueden beneficiarse de la diversidad de perspectivas y experiencias, promoviendo así el aprendizaje entre pares y el desarrollo de habilidades sociales (Arnáiz, 2002).

Es importante destacar que la enseñanza multinivel requiere de una planificación cuidadosa. Los docentes deben ser flexibles y creativos, utilizando estrategias diferenciadas que atiendan las necesidades individuales de los estudiantes. Además, el uso de tecnología educativa y la colaboración con otros profesionales de la educación pueden ser recursos valiosos para apoyar la implementación exitosa de la enseñanza multinivel.

2. BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA ENSEÑANZA MULTINIVEL

Según la literatura científica, el uso del enfoque multinivel en la educación se ha destacado como una estrategia altamente efectiva para fomentar la participación de todos los estudiantes en las actividades diarias de clase, independientemente de sus niveles individuales de habilidad. A pesar de que se reconoce su importancia y beneficios, en la práctica diaria esta medida ordinaria de atención a la diversidad se utiliza de forma limitada, debido a que su implementación presenta desafíos para los docentes (Arnáiz, 2003).

2.1. Beneficios de la enseñanza multinivel

La enseñanza multinivel se fundamenta en una premisa elemental: utilizar un único diseño de unidad didáctica o lección para impartir enseñanza a todos los estudiantes del aula, sin importar sus niveles individuales (Schultz y Turnbull, 1984). Esta medida de atención a la diversidad apuesta, por tanto, por eliminar las barreras y trabajar el currículo educativo teniendo en cuenta la heterogeneidad del alumnado, aportando numerosos beneficios. A continuación, se exploran algunos de estos aspectos (Moliner, 2013; Durán Montenegro et al., 2014; García, 2019):

- Personalización del aprendizaje: La enseñanza multinivel permite adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante apoyándose en estrategias como el Diseño Universal del Aprendizaje. Los docentes pueden ofrecer actividades y recursos que desafíen a los estudiantes más avanzados, al mismo tiempo que brindan apoyo adicional a aquellos que requieren más atención. Esto asegura que cada estudiante reciba una educación adecuada a su nivel y ritmo de aprendizaje.
- Aprendizaje colaborativo: La interacción entre estudiantes de diferentes edades y niveles académicos fomenta el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar juntos, compartir conocimientos y apoyarse mutuamente. Esta colaboración promueve el desarrollo de habilidades sociales, el trabajo en equipo y la empatía, al tiempo que fortalece el sentido de comunidad en el aula.
- Mayor autonomía y responsabilidad: La enseñanza multinivel permite que los estudiantes asuman un mayor nivel de autonomía y responsabilidad en su aprendizaje. Al estar expuestos a contenidos y actividades más desafiantes, los estudiantes tienen la oportunidad de tomar decisiones educativas, establecer metas personales y desarrollar habilidades de autorregulación. Esto promueve la autoestima, la confianza en sí mismos y la motivación intrínseca hacia el aprendizaje.
- Desarrollo de habilidades de liderazgo: En un entorno multinivel, los estudiantes más avanzados pueden asumir roles de liderazgo al ayudar y guiar a sus compañeros de nivel inferior. Esto les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades de liderazgo, comunicación efectiva y empatía. Al enseñar a otros, los estudiantes refuerzan su propio aprendizaje y adquieren una comprensión más profunda de los conceptos y temas estudiados.
- Valoración de la diversidad: La enseñanza multinivel fomenta la valoración y el respeto por la diversidad de habilidades, conocimientos y experiencias presentes en el aula. Los estudiantes aprenden a apreciar las diferencias individuales y a trabajar en armonía con sus compañeros. Esta valoración de la diversidad promueve la inclusión, la tolerancia y la sensibilidad hacia las diversas perspectivas y culturas.

En resumen, la enseñanza multinivel ofrece una serie de beneficios significativos para los estudiantes. Desde la personalización del aprendizaje hasta el fomento del trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades de liderazgo, este enfoque pedagógico contribuye a un aprendizaje más significativo y enriquecedor. Al reconocer y valorar la diversidad de los estudiantes, la enseñanza multinivel promueve una educación inclusiva y equitativa, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real.

2.2. Desafíos de la enseñanza multinivel

Sin embargo, a pesar de los múltiples beneficios que ofrece, la enseñanza multinivel también plantea desafíos, especialmente para los docentes, en cuanto a su implementación. Estos desafíos radican principalmente en (Rosselló Ramon, 2014; Herrera y Guevara, 2019):

- Diferenciación pedagógica: Uno de los principales desafíos de la enseñanza multinivel es adaptar la instrucción a las diferentes habilidades y niveles de los estudiantes presentes en el aula. Los docentes deben diseñar y proporcionar actividades y materiales educativos que sean desafiantes pero alcanzables para todos los estudiantes. Esto requiere una planificación cuidadosa y una atención individualizada para satisfacer las necesidades educativas de cada estudiante.
- Gestión del tiempo y los recursos: En un entorno multinivel, los docentes deben administrar eficientemente el tiempo y los recursos disponibles. El manejo del tiempo se vuelve más complejo al tener que atender a múltiples niveles de aprendizaje en una sola sesión. Además, se necesita acceso a recursos educativos adecuados que aborden los diferentes niveles y necesidades de los estudiantes.
- Evaluación y retroalimentación: Evaluar y proporcionar retroalimentación individualizada en un entorno multinivel puede ser un desafío. Los docentes deben encontrar formas efectivas de evaluar el progreso y el aprendizaje de cada estudiante, teniendo en cuenta sus diferentes niveles de habilidad y conocimiento. Además, proporcionar retroalimentación que sea pertinente y útil para cada estudiante requiere un enfoque personalizado y adaptado a sus necesidades individuales.
- Mantener la motivación de los estudiantes: La enseñanza multinivel implica un amplio rango de habilidades y niveles académicos en un mismo aula. Esto puede llevar a que algunos estudiantes se sientan desmotivados o abrumados, especialmente aquellos que se encuentran en niveles más bajos. Los docentes deben implementar estrategias para mantener la motivación de todos los estudiantes, ofreciendo actividades desafiantes pero alcanzables, brindando apoyo adicional cuando sea necesario y fomentando un ambiente de aprendizaje positivo y de apoyo.
- Colaboración y gestión de la diversidad: Trabajar con estudiantes de diferentes edades y niveles académicos requiere una gestión efectiva de la diversidad en el aula. Los docentes deben fomentar un ambiente de colaboración y respeto mutuo, donde los estudiantes puedan trabajar juntos de manera efectiva. Esto implica enseñar habilidades de colaboración, fomentar la empatía y abordar los posibles conflictos o desafíos que puedan surgir debido a las diferencias individuales.

3. CONCLUSIONES

La enseñanza multinivel representa una estrategia pedagógica que aborda la diversidad de estudiantes en las aulas, reconociendo y valorando las diferencias individuales. A lo largo de este capítulo, hemos explorado tanto los beneficios como los desafíos asociados con este enfoque. Por un lado, la enseñanza multinivel ofrece beneficios significativos. Permite la personalización del aprendizaje, adaptando la instrucción y los materiales educativos a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, fomenta el aprendizaje cooperativo, promoviendo la interacción entre estudiantes de diferentes niveles y enriqueciendo la experiencia educativa. La

flexibilidad curricular también es un aspecto positivo, ya que permite a los docentes adaptar el currículo para abordar una variedad de temas y enfoques.

Sin embargo, también hemos identificado desafíos asociados con la enseñanza multinivel. La diferenciación pedagógica puede resultar compleja, ya que los docentes deben adaptar la instrucción a las diferentes habilidades y niveles de los estudiantes. La gestión del tiempo y los recursos también puede ser un desafío, requiriendo una planificación cuidadosa y apoyo adicional. Además, la evaluación y la retroalimentación individualizada plantean desafíos, ya que los docentes deben encontrar formas efectivas de medir el progreso de cada estudiante.

A pesar de estos desafíos, la enseñanza multinivel ofrece una oportunidad valiosa para promover la equidad y el aprendizaje inclusivo. En este sentido, es crucial que los docentes adquieran las habilidades necesarias para implementar esta estrategia, ya que la enseñanza multinivel se presenta como una respuesta prometedora, brindando oportunidades de aprendizaje significativas y personalizadas para todos los estudiantes, promoviendo una educación inclusiva y de calidad, donde cada estudiante sea valorado y apoyado en su proceso de aprendizaje.

4. REFERENCIAS

- Arnáiz, P. (2002). *Currículum y atención a la diversidad*. Universidad de Murcia.
- Arnáiz, P. (2003). *Educación inclusiva: una escuela para todos*. Editorial Aljibe.
- Durán Montenegro, C.A.; Vázquez Morales, V.A. y Martínez Gaudiano, N.L. (2014). La enseñanza de una segunda lengua en grupos multinivel. En J.M. González Freire et al. (coords.), *VII Foro Internacional de Especialistas en Enseñanza de la Lengua (FIEEL 2014)*, (pp. 50-62). Universidad de Colima.
- García, J. B. (2019). *La Enseñanza Multinivel*. Otras voces en Educación.org. Recuperado de <https://otrasvoceseneducacion.org/archivos/299190>
- González de Molina, J.M. (2020). Enseñanza Multinivel: Mirada, Formación y Docencia. *Aula de Innovación Educativa*, 300, 51-56.
- Hernández Caravaca, A. (2018). La enseñanza multinivel en los Colegios Rurales Agrupados (CRA). *Publicaciones Didácticas*, 95, 201-207.
- Herrera, J. I., & Guevara, G. (2019). Las estrategias organizativas y metodológicas para la atención a la diversidad en el aula: innovar para enseñar. En J. Bello y G. Guillén (Coords.), *Educación Inclusiva: un debate necesario* (pp. 37-66). Ecuador: Fondo Editorial Unae.
- Moliner, O. (2013). *Educación Inclusiva*. Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Rosselló Ramon, M.R. (2014). De las competencias básicas a la inclusión educativa: la planificación multinivel en el punto de mira. *Investigación En La Escuela*, (82), 73–85.
- Schultz, J.B. y Turnbull, A.P. (1984). *Mainstreaming Handicapped Students*. Allin & Bacon, Inc.
- Tomlinson, C.A. (1999). Mapping a route toward differentiated instruction. *Educational Leadership*, 57(1), 12-16.

Superando expectativas académicas a través de tertulias dialógicas literarias

Manuel García Alonso¹

María José Molina García²

1. TERTULIAS DIALÓGICAS LITERARIAS: UNA ACCIÓN EDUCATIVA CON IMPACTO ACADÉMICO Y SOCIAL

Las *Tertulias Dialógicas Literarias* son una de las *Actuaciones Educativas de Éxito*, reconocidas internacionalmente, por lograr la mejora académica y la cohesión social, mediante la lectura y el debate en torno a las grandes obras de la Literatura Universal (Flecha, 2015). La clave de esta acción educativa está en la lectura dialógica, que supera la interacción entre la persona lectora y el texto, desplazando el centro del acto de significado hacia una interacción intersubjetiva entre las personas participantes en relación con el texto (Soler-Gallart, 2001).

La lectura de textos clásicos puede llegar a ser etiquetada como poco atractiva para el alumnado de Educación Primaria, ya sea por su extensión o por la complejidad de los temas que abordan. Estas opiniones quedan refutadas por el impacto positivo que las *Tertulias Dialógicas Literarias* tienen en el alumnado de esta edad mediante la lectura de adaptaciones fieles al texto original. La investigación científica ha demostrado el impacto de las *Tertulias Dialógicas Literarias* en la mejora de habilidades lingüísticas, así como la actitud y motivación hacia la lectura en Educación Primaria (Díez-Palomar et al., 2020; García-Carrión et al., 2020). Los resultados obtenidos en una gran diversidad de personas de muy diferentes ámbitos, están publicados en las revistas científicas mejor situadas internacionalmente (Ruiz-Eugenio et al., 2023).

2. MÉTODO

Este trabajo presenta un estudio de caso recogiendo los resultados obtenidos en alumnado de Educación Primaria después de implementar *Tertulias Dialógicas Literarias* durante un año académico en un centro educativo de Melilla. Asimismo, se recoge el impacto que ha causado realizar una sesión entre dicho alumnado de Educación Primaria, sus familias y alumnado universitario de Posgrado.

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia (Centro Asociado de Melilla)

² Universidad de Granada (Campus de Melilla)

Los instrumentos utilizados fueron un *grupo focal* con alumnado de Educación de Primaria en el que se recogían los resultados de mejora a nivel académico, personal y social; y una *encuesta ad hoc* validada, con los participantes de la Tertulias Dialógicas Literarias en el ámbito universitario posterior a la sesión.

Los participantes en el grupo focal fueron cuatro niños y cuatro niñas, con una media de edad de 11 años, matriculados en quinto de Educación Primaria (EP1). Los participantes en la encuesta tras realizar la sesión de Tertulias Dialógicas Literarias en el ámbito universitario fueron: cinco estudiantes de Educación Primaria (EP2), cinco familiares acompañantes (FAM), cinco estudiantes de posgrado (POS) y una profesora de la universidad (UNI).

El análisis de las respuestas se realiza mediante la selección de citas textuales de los participantes codificados con nombres ficticios, partiendo de las categorías y subcategorías sobre el impacto educativo, social y de aprendizaje de las *Tertulias Dialógicas Literarias* establecidas por revisiones sistemáticas de evidencias para superar desigualdades sociales y educativas (Ruiz-Eugenio et al., 2023). En los resultados se recogen aquellas citas que hacen referencia a alguna de estas categorías.

3. RESULTADOS

3.1. Impacto en el alumnado de Educación Primaria

El CEIP España de Melilla comenzó a implementar *Tertulias Dialógicas Literarias* durante el curso académico 2021/2022, como parte del Proyecto de Agrupaciones de Centros Escolares para la Promoción de la Inclusión e Innovación Educativas “Caminando hacia una mejora educativa y social, basada en evidencias”, subvencionado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Los resultados recogidos a continuación, mediante los testimonios del alumnado de quinto de Educación Primaria, reflejan el impacto obtenido tras el transcurso de un año de implementación de esta iniciativa.

3.1.1. Espacios de aprendizaje a través del diálogo igualitario

Creación de conocimiento y sentido a través de las interacciones con más personas

El alumnado construye conocimiento y le atribuye sentido de manera colectiva permitiendo comprender mejor la mente de los demás. Esto contradice la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (Lopez de Aguilera & Soler-Gallart, 2021) y demuestra que el factor más importante en el aprendizaje es la calidad de las interacciones con otras personas:

“Si yo estoy diciendo mi comentario y el otro no lo tenía en cuenta, también podrá aprender de mí, también podrá decir sus sentimientos, o sea, si yo digo mis sentimientos también el otro lo podrá decir. Yo cambio y la otra persona también cambia como yo, porque si yo no sé nada y al final aprendo también la otra persona aprende. [...] No solo una persona aprende y el resto no sabe, todos aprendemos con la tertulia.” (EP1_Helen).

Aumento de la participación

El diálogo igualitario también genera un clima de respeto que permite superar el miedo a los juicios personales y posiciones de poder, queriendo hacer oír su voz aportando opiniones, experiencias y argumentos de validez:

“El primer día había superpocas manos levantadas, nadie se podía expresar bien, tenían miedo de hablar y ahora... toda la clase levanta la mano. Todo el mundo, todo el mundo quiere hablar, todo el mundo quiere expresarse y me ha parecido un cambio superbueno.” (EP1_Dunia.).

3.1.2. Superación personal a través del aprendizaje y la educación

Actitud proactiva hacia la lectura y el aprendizaje

El alumnado, que comienza la lectura de textos clásicos, no solo valora su calidad literaria, sino que manifiesta una actitud proactiva hacia la lectura y el aprendizaje demandando lecturas que aborden temas complejos y rechazando textos sencillos y fáciles:

“Bueno, yo prefiero que los libros sean un poquito más difíciles. Difíciles porque, para mí, como llevamos haciendo esto desde cuarto con *Las Mil y una Noches* y hemos empezado pues... ya fuerte, pues para nosotros es ya supefácil leer este tipo de libros.” (EP1_Dunia).

Competencias para aprender aprender

La consciencia del progreso como lector desarrolla competencias para aprender a aprender y genera en el alumnado una autoimagen positiva como estudiantes:

“En vez de leer un libro y ya está, están leídos, también el profe nos reta en nuestra vida y cada vez que nos reta vamos avanzando, dando un paso más grande. [. . .]. O sea, que no solo estábamos leyendo, también nos estábamos retando a nosotros mismos.” (EP1_Adrián).

Mejora de las habilidades comunicativas

La mejora de habilidades de lectura se manifiesta también superando dificultades que afectan a las habilidades comunicativas como puede ser la disfemia en este caso:

“Yo antes no leía bien, leía tartamudeando como si fuera un robot, después de que empezó la tertulia ya he empezado a leer más claro.” (EP1_Iban).

3.1.3. Generar entornos de solidaridad, confianza y apoyo

Confianza en el grupo

Las dificultades para comprender el significado de algunas palabras y expresiones pueden suponer una barrera en el proceso lector, sin embargo, el clima de solidaridad que se genera entre el alumnado permite confiar en los demás y buscar su apoyo, si es necesario:

“Al principio yo quería leer *Hamlet*, pero cuando dijo el profe que *Las Metamorfosis* de Ovidio era complicado dije, vale, pues me apunto [. . .]. Yo me atrevo a leer algo que es complicado y que a lo mejor yo no entiendo, pero sé que mis compañeros me lo pueden explicar”. (EP1_Helen).

Solidaridad real

La solidaridad supera el discurso ético y se manifiesta a través de acciones que mejoran la convivencia y visibilizan el compromiso social hacia todas las personas.

“Me gusta cuando un compañero o una compañera quiere decir algo, pero no encuentra las palabras para expresarse y luego el moderador da otro turno a un compañero para que ayude al compañero que no puede expresarse bien.” (EP1_Yaiza).

Satisfacción por los logros de compañeros

El apoyo entre compañeros también se manifiesta al disfrutar viendo a un compañero superar un reto nuevo como es, en este caso, asumir la función de moderador en alguna sesión.

“Lo que más me gusta de la tertulia es cuando eligen a alguien para moderar y cuando es su primera vez [. . .], me gusta ver que lo intenta, lo haga bien, lo haga mal...” (EP1_Iban).

Compromiso por mejorar

El deseo de ayudar a otras personas para que mejoren se convierte además en una motivación extra para el propio aprendizaje:

“Como toda persona, te tienes que poner un reto en la vida y estar a un paso más que los demás para aprender más, para aprender el doble y cuando ya hayas aprendido el doble, vas y ayudas a otras personas para que aprendan el doble contigo.” (EP1_Aaron).

3.1.4. Superación de prejuicios y apertura hacia otras formas de pensar

Igualdad de resultados

La igualdad real se alcanza cuando personas diferentes pueden lograr los mismos resultados superando dificultades y barreras. En este caso un alumno pone en valor el papel de un compañero con necesidades educativas y su particular forma de hacer participar a los demás:

“El moderador que más me gusta es [. . .] porque me hace reír, anima a las personas que no quieren hablar, él las anima y cuando insiste ya se animan a hablar.” (EP1_Iban).

Argumentos de validez

Las posibles correcciones para ayudar a mejorar la comprensión lectora no incluyen corregir las opiniones de los demás, siempre se tiene presente el respeto por las diferentes formas de pensar e interpretaciones ante un tema concreto:

“Si alguien se equivoca yo no siento... desde mi punto de vista yo no pienso que se haya equivocado, es su punto de vista.” (EP1_Dunia).

3.2. Impacto de una sesión con alumnado de Educación Primaria y alumnado de Posgrado

El profesorado del Posgrado del Itinerario de Humanidades del MAES (Máster Universitario en Profesorado en Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas) de la Universidad de Granada en Melilla, en el marco del Proyecto de I+D+i *Canon de lecturas, prácticas de educación literaria y valores de la ciudadanía europea: claves axiológicas y propuestas para la igualdad de género y la multiculturalidad* (EDUCALIT, PID2019-105913RB-I00/SRA), del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (2019-2023), organizó una sesión para dar a conocer las *Tertulias Dialógicas Literarias* como acción educativa de éxito para acercar al alumnado más joven a los textos literarios clásicos.

El texto elegido para realizar esta sesión fue *Pipá* de Leopoldo Alas Clarín (1976), retando a todos los participantes a que leyeran el texto en tan solo tres días para poder hacerlo. A

continuación, se recogen las impresiones y el impacto en los participantes después de la sesión de *Tertulias Dialógicas Literarias*.

3.2.1. Impacto en el alumnado de Educación Primaria

Creación de conocimiento y sentido a través de las interacciones

El alumnado de Primaria manifiesta su sorpresa por la capacidad del alumnado de Posgrado para unirse al diálogo y aprender con ellos mejorando su autoconcepto como estudiantes:

“Me resultó muy guay que se animaron mientras lo estábamos comentando y sacaron cosas muy chulas de verdad. Lo que más me gustó fue su forma de pensar y cómo se expresan.” (EP2_Dunia).

Actitud proactiva hacia la lectura y el aprendizaje

El alumnado de Educación Primaria se mostró muy ilusionado por participar en una actividad organizada por la universidad:

“Yo me dije, vale, o sea, vamos a hacer tertulias en otros sitios y con personas adultas. Me emocionó muchísimo y acepté. Sí, el texto era muy complicado, tenía palabras que eran muy complicadas, busqué en el diccionario y tomé apuntes.” (EP2_Helen).

Confianza en el grupo

Hablar en público ante personas adultas desconocidas les supuso un reto que lograron superar con valentía gracias a las expectativas positivas hacia sus competencias y la confianza en el grupo:

“Cuando ya fui viendo que mis compañeras iban hablando y hablando, pues ya ahí, me solté y dije hay que hablar, hemos venido para hacer tertulias, no para quedarse sentados calladitos.” (EP2_Aaron).

Compromiso por mejorar

Una de las situaciones que más sorprendió al alumnado es que algunos de los alumnos de Posgrado no se habían leído el texto teniendo en cuenta que toda la clase de Educación Primaria había hecho una tertulia previa esa misma mañana:

“Pensaba que los estudiantes se lo habían leído con sus apuntes [...]. Yo quería que se lo leyeran de verdad y que también lo entendieran [...]. Me gustaría repetir la tertulia si ellos se comprometen a leerlo también.” (EP2_Helen).

3.2.2. Impacto en el alumnado de posgrado y profesorado universitario

Creación de conocimiento y sentido a través de las interacciones con otras personas

La profundidad, variedad y la calidad de las reflexiones que surgieron en torno al texto resultó muy impactante para los participantes, especialmente los diálogos generados con las familias respecto a cuestiones que nos afectan a todas las personas:

“Me pareció interesante las aportaciones de los padres, creo que fue algo que no suele ocurrir de forma habitual y pueden aportar puntos de vista que los alumnos no esperan” UNI_Marina

“Destacaría el discurso del padre indicándole a la hija la importancia de mirar el pasado de los más cercanos para no cometer los mismos errores.” (POS_Roberto).

“Me ha resultado curiosa la capacidad de los niños de extrapolar los temas del cuento a la realidad.” (POS_Marta).

“Hubo diálogos sobre el amor materno, los valores éticos y las conductas.” (POS_Gerónimo).

Superación de prejuicios y apertura hacia otras formas de pensar

Los participantes manifestaron su sorpresa ante el interés mostrado por el alumnado de Primaria al comprobar su gusto por la lectura de textos clásicos y su pensamiento crítico:

“Me ha impactado el compromiso que tienen los chicos y chicas por la lectura, no han abandonado en la lectura del texto a pesar de ser tan complejo y han conseguido sacar las ideas principales de una manera muy correcta.” (UNI_Marina).

Extensión a otros contextos

La acción educativa, en sí misma, también tuvo muy buena aceptación recogiendo opiniones positivas acerca de los resultados observados, manifestando el deseo de que se extienda su aplicación en más lugares con más personas:

“Creo que se despierta el pensamiento crítico y la capacidad de reflexión. Además, se aprende a dialogar de una forma sana entre compañeros poniendo sobre la mesa las distintas formas de interpretar el texto.” (UNI_Marina).

“Este tipo de acción educativa permite al docente conocer más sobre sus alumnos, es muy positivo saber que la lectura literaria puede llegar a todos los niveles educativos.” (POS_Marta).

“Se desarrolla una capacidad para reflexionar a través de la tertulia que no ocurriría si solo se hace la lectura del texto de forma individual [...]. Creo que este tipo de actividad se debería de realizar más a menudo y en otras clases de otros centros, no sabía de su existencia y se ha comprobado que funciona.” (POS_Roberto).

3.2.3. Impacto en los familiares participantes

Creación de conocimiento y sentido a través de las interacciones con otras personas

Las familias participaron por primera vez en una sesión de *Tertulias Dialógicas Literarias* quedando muy impresionadas por los diálogos que el alumnado de Educación de Primaria establecía con otras personas adultas partiendo del texto clásico

“Me ha sorprendido la forma de hablar de los niños [...]. Así aprenden a hablar en público y a expresarse. Han interpretado el libro de manera muy madura y respetado los turnos de palabra.” (FAM_Munir).

Superación de prejuicios y apertura hacia otras formas de pensar

Asimismo, se superan las expectativas en cuanto a las capacidades de los niños y niñas, llevándose sensaciones personales muy positivas:

“Me ha impactado de lo que son capaces los niños cuando se les da la oportunidad. [...] Hemos pasado un muy buen rato con las aportaciones y lo aprendido.” (FAM_Mimoun).

4. CONCLUSIONES

Los resultados muestran la mejora académica, personal y social del alumnado que realiza *Tertulias Dialógicas Literarias* de manera continuada en un centro de Educación Primaria. Esta publicación muestra cómo se generan espacios de aprendizaje mediante interacciones dialógicas que logran la creación de conocimiento y aumentan progresivamente la participación. Los participantes manifiestan actitudes de superación personal y una actitud proactiva hacia la lectura progresando en habilidades comunicativas y competencias para aprender a aprender. La promoción de la convivencia se manifiesta en actos de solidaridad, el compromiso por el progreso de todas las personas, la confianza en el grupo y la satisfacción por los logros de los demás. La

superación de prejuicios académicos, sociales y culturales se logra por los resultados observados generando interés por aplicar esta *Actuación Educativa de Éxito* en más contextos.

El alumnado de Educación Primaria consideró positivamente que su aprendizaje esté siendo reconocido y valorado manifestando su deseo por continuar y repetir este tipo de experiencias. Los futuros docentes encontraron en esta *Actuación Educativa de Éxito* una forma de trabajar la educación literaria desde el modelo del aprendizaje dialógico con excelentes resultados académicos y sociales. Las familias, además, también quedaron impresionadas valorando en sus hijos e hijas los logros conseguidos en tan solo un año académico.

En conclusión, las *Tertulias Dialógicas Literarias* favorecen que la lectura no se reduzca a un acto mecánico y descontextualizado, sino “una apertura al dialogo sobre el mundo y con el mundo” (Freire & Macedo, 1987), tal y como expresa una alumna de Educación Primaria con sus propias palabras:

“Leer hace que nuestro cerebro tenga muchísimas ideas, leer nos hace grandes, leer nos hace... Leer es como, es como, es una parte de tu vida.” (EP1_Helen).

5. REFERENCIAS

- Alas, L. (1976). *Pipá*. Ediciones Cátedra.
- Díez-Palomar, J., García-Carrión, R., Hargreaves, L., & Vieites, M. (2020). Transforming students' attitudes towards learning through the use of successful educational actions. *PLOS ONE*, 15(10), e0240292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240292>
- Flecha, R. (2015). *Successful Educational Actions for Inclusion and Social Cohesion in Europe*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-11176-6>
- Freire, P., & Macedo, D. P. (1987). *Literacy: Reading the word & the world*. Bergin & Garvey Publishers.
- García-Carrión, R., Villardón-Gallego, L., Martínez-de-la-Hidalga, Z., & Marauri, J. (2020). Exploring the Impact of Dialogic Literary Gatherings on Students' Relationships With a Communicative Approach. *Qualitative Inquiry*, 26(8-9), 996-1002. <https://doi.org/10.1177/1077800420938879>
- Lopez de Aguilera, G., & Soler-Gallart, M. (2021). Aprendizaje significativo de Ausubel y segregación educativa. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.17583/remie.0.7431>
- Ruiz-Eugenio, L., Soler-Gallart, M., Racionero-Plaza, S., & Padrós, M. (2023). Dialogic literary gatherings: A systematic review of evidence to overcome social and educational inequalities. *Educational Research Review*, 39, 100534. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100534>
- Soler-Gallart, M. (2001). *Dialogic Reading: A New Understanding of the Reading Event*. Harvard Graduate School of Education. <https://books.google.es/books?id=T31mNwAACAAJ>

Cuentos y matemáticas en infantil con futuros docentes

Veronica Albanese
Rafael Montoro-Flores

1. INTRODUCCIÓN

Relatos y cuentos son un recurso enriquecedor para la educación matemática. Entre los muchos beneficios que han sido destacados por investigaciones previas se encuentran: mejoran el pensamiento matemático; frustran la ansiedad matemática; permiten una variedad de respuestas; proporcionan aplicaciones y conexiones históricas, culturales y prácticas; ofrecen un contexto para el uso de materiales manipulativos que representan la historia; se prestan a la resolución de problemas y la participación activa en el contexto de la historia (Furner, 2018).

La literatura infantil también puede ser fuente de actividad matemática en la etapa de infantil, ya que ofrece un entorno motivador despertando el interés y la curiosidad, así como la posibilidad de ofrecer un contexto concreto y cercano al alumnado donde aplicar conceptos y procedimientos matemáticos (Maričić et al., 2018).

Entre las estrategias sugeridas para el aula de infantil, que nosotros propondremos en nuestra experiencia, se encuentra la recreación del cuento después de su lectura, la interacción alumnado-docente a través de un diálogo interactivo y la realización de actividades matemáticas basadas en el cuento (Marín-Rodríguez, 2021). Para el diseño de tales actividades es imprescindible que primero el profesorado desarrolle *mirada matemática* de experiencias cercanas al alumnado (Canals, 2013).

Una experiencia universitaria sobre el diseño y elaboración de cuentos realizada con futuros docentes de infantil de la Universidad Rey Juan Carlos (García-Lázaro et al., 2020) ha puesto de manifiesto el potencial motivador y creativo de tales actividades así como su incidencia en la competencia matemática y el rendimiento académico de los participantes.

Así, en el marco de los Proyectos de Innovación docente denominados *Unilectio* y de un curso de Formación permanente para profesorado universitario de la Universidad de Granada, hemos gestado la propuesta de integrar recursos literarios sobre temas de distintas disciplinas en las asignaturas de los grados de Educación en la Universidad de Granada.

En particular, desde los miembros del equipo de Didáctica de la Matemática se ha perseguido el objetivo de ofrecer a los futuros docentes de infantil una visión alternativa, complementaria o aplicada de contenidos matemáticos y de influir en aspectos actitudinales ante

las matemáticas a través del fomento de la lecturas de recursos literarios relacionado con matemáticas.

La innovación docente propuesta consta de distintas etapas todavía en fase de desarrollo: 1) la elección de relatos matemáticos para jóvenes así como de cuentos para infantil por parte de los formadores; 2) la lectura de los relatos y cuentos, la identificación de contenidos matemáticos y la posibilidad de elaborar objetivos didácticos y trabajar competencias matemáticas con estos cuentos y relatos por parte de los estudiantes del grado de Educación Infantil, que serán futuros docentes; 3) la elaboración de actividades de aula por parte de los estudiantes, futuros docentes, integrándolas con otros recursos adaptados al alumnado de Infantil.

En este documento nos proponemos presentar brevemente la innovación y analizar de manera preliminar el desempeño de los futuros docentes en la identificación de contenidos y objetivos matemáticos y, cuando ha sido propuesto, en la elaboración de actividades.

2. MÉTODO

Para la primera etapa, es decir para la selección de los recursos literarios, se han realizado varias reuniones entre el profesorado universitario de Didáctica de la Matemática involucrado en el proyecto para llegar a un acuerdo después de la lectura individual de un amplio número de obras inicialmente propuestas y se ha rescatado información de proyectos previos. Asimismo se ha debido tener en cuenta la disponibilidad de las obras para la adquisición de ejemplares para la biblioteca de la Universidad. Respecto a los relatos matemáticos para jóvenes se ha llegado al listado publicado en acceso abierto por la Universidad de Granada en el siguiente enlace: <https://bibliotecaugr.libguides.com/Educacion/unilectio>

Respecto a los cuentos para infantil, además de la revisión inicial, se ha contado con la experiencia de expertos bibliotecarios y de maestros de infantil en servicio, y finalmente se ha optado por álbumes ilustrados debiendo elegirse uno para cada bloque de matemáticas tratado en infantil: lógica elemental, números, geometría, medida tal como organizado en el manual de la asignatura (Castro y Castro, 2016).

Se ha puesto en marcha la innovación con dos grupos de estudiantes.

Al primer grupo, compuesto por 39 estudiantes del segundo curso del grado en Educación Infantil, durante el año 2021-2022, se le ha propuesto la lectura de un relato matemático para jóvenes a elección entre los indicados en el listado anteriormente mencionado. Después se le ha pedido que identifiquen contenidos matemáticos en la obra leída. Los datos que analizaremos son las producciones de los estudiantes al responder a esta cuestión.

Al segundo grupo, compuesto por 30 estudiantes del tercer curso de grado en Educación infantil durante el año 2022-2023, se le ha leído un álbum ilustrado en clase durante las sesiones dedicadas a cada tema relacionado, se le ha pedido la identificación de contenidos y objetivos matemáticos que se puedan abordar a partir del cuento y la elaboración de una actividad para alumnado de infantil relacionada con el cuento durante las sesiones de prácticas. Aquí, centraremos nuestra atención en el cuento *Gatos blancos, gatos negros* (Cerasoli, 2016), que se

refiere principalmente el boque de lógica elemental, habiendo sido el primero en orden cronológico propuesto a este grupo de estudiantes. En particular analizaremos las producciones de los participantes, organizados en parejas (exceptos dos que trabajaron de manera individual), por un total de 16 producciones, entregadas por la plataforma Moodle de la Universidad, respecto al análisis de los contenidos matemáticos presentes en el cuento, de los objetivos matemáticos que se pueden abordar a partir de la lectura de ese cuento, y a la propuesta de una actividad matemática que seguiría la lectura del cuento, indicando materiales manipulativos empleando para escenificar el cuento y preguntas que se le harían al alumnado de infantil, siguiendo las estrategias sugeridas por Marín-Rodríguez (2021) descritas con anterioridad.

La metodología es cualitativa y exploratoria. Presentaremos a continuación resultados preliminares de la puesta en marcha de la innovación con estos dos grupos de estudiantes realizando un análisis de contenido (Bardin, 2002) con categorías emergentes.

3. RESULTADOS

Presentamos resultados preliminares de la puesta en marcha de la innovación con los dos grupos de estudiantes mencionados.

3.1. Grupo 1: relatos para jóvenes

Al primer grupo se le ofertó el listado anteriormente citado con novelas juveniles en las que están presentes aspectos matemáticos. Se trata de un conjunto de novelas que exponen conceptos asequibles y cotidianos, en ningún caso complejos.

Para motivar a la lectura se advirtió al estudiantado respecto a la inclusión de una pregunta opcional sobre las novelas en el examen de evaluación ordinaria. Para poder responder a esta pregunta los estudiantes debían elegir una novela y leerla a lo largo del semestre.

Debido a las diversas temáticas de las obras, la cuestión del examen fue genérica, pero atendiendo a contenidos impartidos en la asignatura, en particular los distintos usos de los números. La redacción fue la siguiente:

“Describe un apartado del libro de lectura dónde se use un número para ordenar, cuantificar, etiquetar o medir. Indica breve y justificadamente de que función específica se trata”.

De los 39 estudiantes, 23 (el 59%) realizaron el examen y 5 (el 13%) contestaron a la pregunta sobre la lectura, 4 de manera correcta y una incorrecta.

Las obras elegidas y los usos de los números identificados fueron los siguientes:

- El curioso incidente del perro a medianoche
 - En una producción se indica que a la hora de buscar una dirección el protagonista identifica números que etiquetan.
- Mujeres manzanas y matemáticas: entretrejidas. (Elección destacada en dos producciones)
 - En un caso se evidencia el uso de los números como medida, a la hora de cuantificar porciones de manzanas.
 - En otra producción se evidencia el uso de los números para ordenar, ya que en la obra se van enumerando las protagonistas que aparecen.

- La fórmula preferida del profesor
 - En una producción se indica que, a la hora de ordenar notas, el protagonista usa números para ello.
- Planilandia
 - En la producción se resume el libro pero no se comenta ningún uso de los números.

Observamos entonces que se ha presentado un caso para el uso de los números como etiquetas, dos casos en donde los números se emplean para ordenar, y un caso en donde los números se usan para medir, siendo este último el único caso en el que no se ha tratado de números naturales sino de números racionales, en particular fracciones.

3.2. Grupo 2: El cuento Gatos blancos, gatos negros

Recordamos que el segundo grupo de estudiantes ha trabajado sobre el cuento publicado en formato de álbum ilustrado *Gatos blancos, gatos negros*.

Para dar una idea de la historia narrada en el cuento –y así de los contenidos matemáticos allí presentes- se relatan brevemente las primeras escenas. Este cuento trata de un barrio donde “todos los gatos son negros”, tal como declarado en el letrero de la entrada. Pero un día aparece debajo del letrero una escrita que indica que “no es verdad”. Al investigar, se descubre que en el barrio ha nacido un gatito blanco. Entonces se decide cambiar el cartel “Todos los gatos del barrio son negros o blancos”. La historia sigue con aventuras que varían la composición y las características de los gatos del barrio, y la situación cada vez debe quedar reflejada en el letrero a la entrada del barrio (con una proposición que sea verdadera para la situación correspondiente).

Organizaremos el análisis según los elementos solicitados en la tarea proporcionada a los estudiantes.

Respecto a los contenidos matemáticos presentes en el cuento, cabe aclarar que los estudiantes habían trabajado con anterioridad la lógica de proposiciones (cuantificadores, conectores, valor de verdad) en una asignatura propedéutica del curso anterior, mientras en la asignatura que estaban cursando al realizar esta experiencia habían trabajado atributos cualitativos y cuantitativos, así como agrupamientos y clasificaciones con sus distintas posibilidad de representaciones en tablas de doble entrada, diagramas de Venn y gráficos de barras de objetos y pictogramas, y finalmente, si bien no directamente ligados a la trama del cuento, ordenaciones y seriaciones.

Los resultados del análisis muestran que en todas las 16 producciones (100%) se han identificados cuantificadores existenciales (todos, cada uno, no todos, ninguno, algunos, etc.) y elementos de la formulación de proposiciones lógicas, mientras en casi todas (15 de 16, 94%) se han mencionado los conectores lógicos (o, y, no, etc.) para formar proposiciones lógicas complejas. En 11 de las 16 (69%) producciones se identifican atributos cualitativos y cuantitativos a lo largo del cuento (gatos negros y blancos, después rojos, etc.; gatos gordos y flacos, etc.).

Cabe destacar que solo una de las 16 producciones identifica la determinación del valor de verdad de una proposición (es decir si es verdadera o falsa) como un contenido matemático que está presente en el cuento, mientras 3 producciones (19%) identifican la propia elaboración de una proposición lógica como un contenido matemático en el cuento.

Respecto a los objetivos matemáticos que se pueden abordar a partir del cuento se muestra cierta variedad: en 11 de las 16 (69%) producciones se propone el objetivo de identificar atributos de los gatos, en 8 de las 16 (50%) producciones se propone agrupar los gatos según algún atributo, mientras en 11 de las 16 (69%) producciones se propone clasificar los gatos según algún atributo. Cabe destacar que en 14 de las 16 producciones (88%) se propone al menos uno entre los objetivos de agrupar y clasificar, y en los 2 restantes se propone identificar atributos.

Finalmente cabe destacar que en 7 producciones (44%) se propone el objetivo de determinar el valor de verdad de proposiciones lógicas, mientras en 4 de las 16 producciones (25%) se propone elaborar proposiciones lógicas.

Brillan por su ausencia objetivos relacionados con las representaciones de agrupaciones y clasificaciones (por ejemplo tablas de doble entradas o diagramas de Venn con o sin intersecciones).

Respecto a la actividad matemática propuesta, cabe aclarar que en una de las producciones no ha sido propuesta la actividad. De las 15 restantes, los resultados muestran una gran variedad de empleo de materiales manipulativos adaptados y adecuados al alumnado de Infantil: tarjetas o dibujos contruidos ad hoc a partir del cuento [principalmente de gatos con distintas características] (en 6 producciones, 38% del total), policubos (en 6 producciones, 38%), bolitas de plastilina (en 2 producciones, 13%), bloques lógicos (en 1 producción, 6%).

Entre los atributos elegidos encontramos el color en todas las 15 producciones que presentan actividades (94% del total), mientras al menos un segundo atributo se propone trabajar en 9 producciones (56% del total), siendo relacionado con el tamaño de los gatos, en algunos casos gordo/flaco, en otros alto/ bajo. Entre estas últimas, en 4 producciones (25% del total) se propone trabajar con ambos atributos relacionados con el tamaño, pero en dos de ellas se presenta cierta confusión dado que parece no haber distinción clara entre ellos.

Si bien no entramos en un análisis más detallado, cabe destacar cierta incoherencia entre las actividades propuestas y los objetivos matemáticos identificados: aunque las indicaciones orales de los formadores que acompañaron el desarrollo de estas producciones dejaron claro que en la actividad se debían abordar algunos de los objetivos matemáticos planteados (eventualmente no todos), se presentan varios casos de actividades que responden a objetivos que están ausente en esa producción.

Emblemático es el caso de las representaciones: si bien en 2 producciones se propone rellenar una tabla de doble entrada (16%) y en otras 3 producciones (19%) se propone representar agrupaciones con diagramas de Venn, y en una más (6%) se propone representar la clasificación con un gráfico de barra de objetos (por un total del 38% de producciones que proponen explícitamente representaciones), ya hemos mencionado que los objetivos matemáticos no reflejan esto.

4. CONCLUSIONES

Respecto a los relatos para jóvenes y a la experiencia llevada a cabo con el primer grupo de estudiantes, no se logró una implicación por parte del estudiantado.

Habiendo sido la primera experiencia con esta innovación, nos encontramos diversas limitaciones. Entre ellas, existe la posibilidad de que algunos estudiantes hayan leído el libro, pero no haya quedado reflejado, bien sea por no saber contestar a la pregunta de examen, bien sea por no haberse presentado a dicha convocatoria de examen.

Además, la redacción de la pregunta podría modificarse para, entre otras cosas, ceñirse a los números naturales.

Aun así, se comprueba que en general existe una falta de hábito lector. Este hecho pone de manifiesto la relevancia de propuestas como la planteada, así como la revisión de las mismas.

Respecto al cuento *Gatos blancos, gatos negros*, y a la experiencia realizada con el segundo grupo de estudiantes, futuros docentes, cabe destacar como el cuento les ha permitido relacionar los contenidos de identificación de atributos, agrupación y clasificación de elementos según atributos con los contenidos de la lógica de proposiciones a través de la determinación del valor de verdad de proposiciones propuestas o, si bien en menor medida, de la formulación de proposiciones sobre las agrupaciones y clasificaciones realizadas.

Se puede afirmar que la propuesta aporta a los futuros docentes cierto entrenamiento de una *mirada matemática* sobre experiencias cercanas a su alumnado, debiendo hacerse hincapiés en los buenos resultados obtenidos en la identificación de los contenidos matemáticos del cuento. Asimismo se les ha guiado a la construcción de actividades que permitan al alumnado de Infantil conectar los aprendizajes matemáticos con experiencias concretas, en particular derivadas de la escenificación de un cuento.

Igualmente la experiencia realizada ha puesto de manifiesto la importancia que la actividad sea convenientemente guiada y asesorada por parte de los formadores, sobre todo debido a la dificultad que se ha detectado en los estudiantes, futuros docentes, en relacionar una actividad planificada con los objetivos matemáticos que deberían abordarse con esa actividad.

5. FINANCIACIÓN

Se agradece la Unidad de Calidad, Innovación y Perspectiva de la Universidad de Granada que ha financiado las siguientes actividades de formación continua del profesorado universitario en el marco de las cuales se han realizado las experiencias descritas.

Proyecto de innovación docente “UNILECTIO: Creación y Recreación del Hábito Lector en Universitarios, financiado por el Plan FIDO de la Unidad de Calidad Innovación Perspectiva de la Universidad de Granada” (código: 20-113).

Curso FIDO para la formación docente universitaria: “Relatos y Relatores UNILECTIO para una sociedad diversa” (código: 20-113).

Proyecto de innovación docente “UNILECTIO: lectores y relatores de historias para forjar el hábito de leer” (código 22-221).

6. REFERENCIAS

- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Akal Universitaria.
- Canals, M. A. (2013). *Vivir las matemáticas*. Octaedro-Rosa Sensat.
- Castro, E., & Castro, E. (2016). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil*. Pirámide.
- Cerasoli, A. (2016). *Gatos blancos, gatos negros*. Maeva Ediciones.
- Furner, J. M. (2018). Using Children's Literature to Teach Mathematics: An Effective Vehicle in a STEM World. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 14–26. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3874>
- García-Lázaro, D., Garrido-Abia, R., & Marcos-Calvo, M. Á. (2020). El uso de los cuentos y la creatividad para la formación del futuro profesorado de infantil en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 161–174. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/reifop.370071>
- Maričić, S. M., Stakić, M. M., & Malinović-Jovanović, N. T. (2018). The role of literary content for children in preschool mathematics education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 631–642. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80627>
- Marín-Rodríguez, M. (2021). Pensamiento matemático y cuentos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 10(1), 30–44. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2021.30-44>

Todologías activas, TIC y neuroeducación

María Teresa del Moral Marcos^{1,2}

Rafael Alé Ruiz³

Idoya Zorroza Huarte¹

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones y organizaciones educativas tienen un papel esencial en la adquisición y mejora de las competencias que permitan el desarrollo integral de los estudiantes y que garanticen su plena inclusión en una sociedad cada vez más digital (Del Moral et al., 2022; OCDE, 2018).

En la actualidad la sociedad está inmersa en el desarrollo e implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre otras, realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial y/o metaverso, en diferentes ámbitos, también en el educativo.

Estudiantes y profesores requieren una amplia formación en competencias digitales (Guillén-Gamez et al., 2020). Además, el uso de recursos digitales puede favorecer la mejora de la calidad de la investigación, de la docencia y del aprendizaje.

1.1. Metodologías activas y tecnología en el ámbito educativo

Dentro del ámbito educativo son necesarias y relevantes las evidencias científicas sobre la eficacia de las metodologías activas y el uso de la tecnología para mejorar la adquisición y el desarrollo de las competencias de los estudiantes (Alé-Ruiz y Del Moral, 2021).

Márquez y García-Pérez (2022) definen la metodología activa como:

“...aquella que sitúa al alumnado en el centro de la intervención pedagógica, dándole la oportunidad de desempeñar un papel activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje, donde no solo adquiere los contenidos planificados, sino también donde es capaz de aplicar todas sus habilidades, destrezas, técnicas, procedimientos, procesos o actitudes de forma que le permita resolver problemas transferibles a la vida real y el desarrollo de las competencias clave y las habilidades necesarias para el crecimiento personal y la plena participación en la sociedad actual”. (p.113)

Como mencionan varios autores (e.g., Alba-Pastor et al., 2015; Borrego et al., 2017; Pegalajar, 2021; Pérez y Almela, 2018), la implementación de metodologías activas (gamificación, aprendizaje basado en juegos, *flipped classroom*, aprendizaje basado en retos, en proyectos o

¹ Universidad Pontificia de Salamanca

² Universidad de Salamanca

³ Universidad Francisco de Vitoria

problemas, etc.) en el contexto educativo ofrece posibilidades de *feedback* inmediato, informes de progreso en el estudiante y recompensas que motivan dicho avance.

Por ejemplo, como señala Liberio (2019) la gamificación en el ámbito educativo busca superar los principios de la educación tradicional estableciendo nuevos parámetros de aprendizaje, procura que el proceso educativo se convierta en una experiencia significativa fundamentada en factores como la motivación y la identificación social a través del juego, con el fin de alcanzar un mayor compromiso por parte de los estudiantes ante el aprendizaje. Existen propuestas que combinan las metodologías activas y la tecnología para mejorar el aprendizaje del alumnado (Cruz-García et al., 2021).

Otro de los aspectos a destacar es que las metodologías activas y las TIC pueden contribuir a la inclusión en el aula. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque teórico-práctico que puede mejorar el aprendizaje de todo el alumnado a través de tecnologías y materiales didácticos diseñados con funciones específicas (Pastor et al., 2015; Rose y Meyer, 2002). Se construye sobre tres aspectos fundamentales (Pastor et al., 2015):

- Los últimos avances en neurociencia cognitiva, que explican la forma en que se comporta el cerebro durante el proceso de aprendizaje.
- Las teorías y prácticas educativas de éxito para reducir las barreras en el aprendizaje.
- El desarrollo de los medios digitales y tecnologías educativas, que permiten una mayor individualización de la enseñanza y flexibilidad en el aprendizaje. (p. 92)

Teniendo en cuenta las investigaciones precedentes, los objetivos de este estudio son los siguientes:

- El objetivo principal de este estudio es analizar la producción científica sobre metodologías activas en educación superior, obteniendo un mapa de la evolución de las publicaciones científicas en este ámbito de investigación.
- Así como analizar los beneficios de algunas estrategias de innovación docente que favorecen el aprendizaje activo y personalizado, como la gamificación y/o flipped classroom, y algunas herramientas tecnológicas presentes en la sociedad y cada vez más empleadas en el ámbito educativo como la inteligencia artificial, la realidad aumentada o la realidad virtual, para contribuir en el desarrollo integral del alumnado.

2. MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio de mapeo sistemático siguiendo la declaración Prisma (2020). Siguiendo a Grant & Both (2009), García-Peñalvo (2022, p. 4) señala que “la revisión de mapeo sistemático traza y categoriza la literatura existente a partir de la cual encargar nuevas revisiones y/o investigaciones primarias, identificando las lagunas en la literatura de investigación”.

Las preguntas de investigación que guiaron el mapeo fueron las siguientes:

- ¿Cómo ha evolucionado la producción científica sobre metodologías activas y tecnología en educación?
- ¿Cuáles son los idiomas en los que se está publicando sobre este tema?

- ¿Cuáles son los principales estudios sobre metodologías activas y tecnología en educación?
- ¿Qué beneficios tiene el uso de las metodologías activas y la tecnología en el aula?

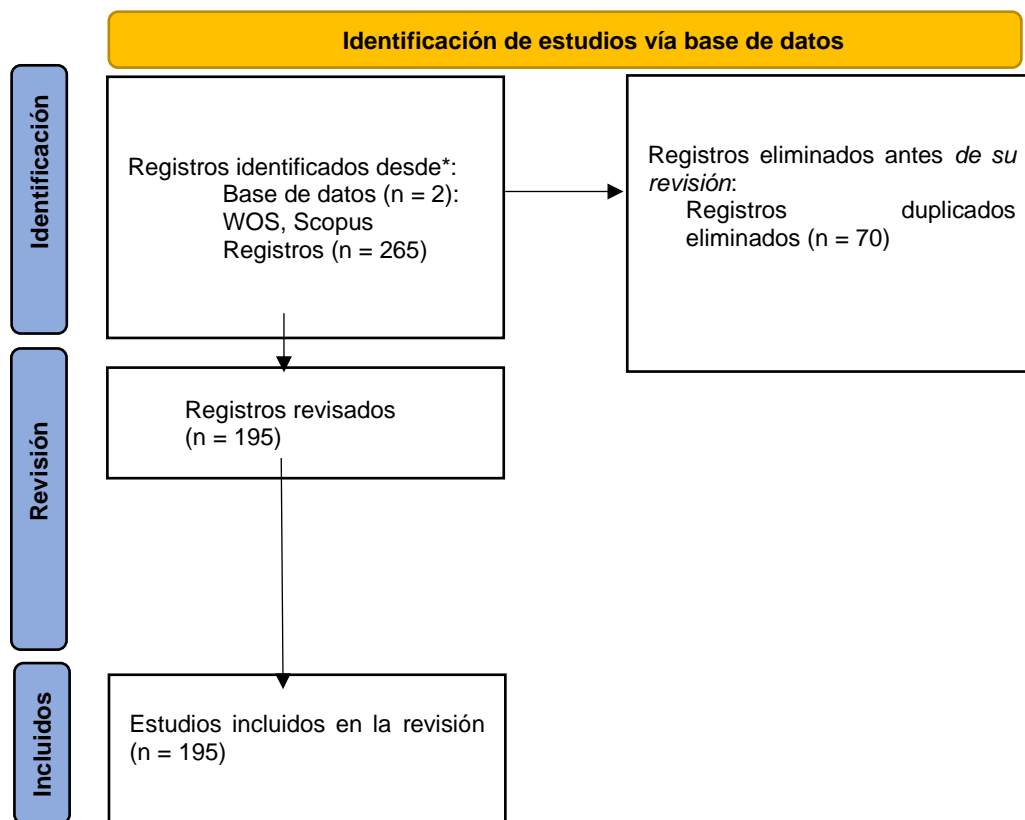
El mapeo se llevó a cabo en tres fases:

- Proceso de búsqueda: Se realizaron búsquedas en las bases de datos WOS y Scopus, con la cadena de búsqueda: “active method* OR active learn* AND technol* AND educat**”
- Proceso de selección y filtrado. Se eliminaron duplicados y se realizó un filtrado según los criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: documentos científicos indexados en las bases de datos WOS y Scopus.

A continuación, se sintetiza este proceso en la Figura 1 (*flow diagram*) siguiendo las directrices de Prisma (2020):

Figura 1.

Diagrama de flujo (Flow diagram)



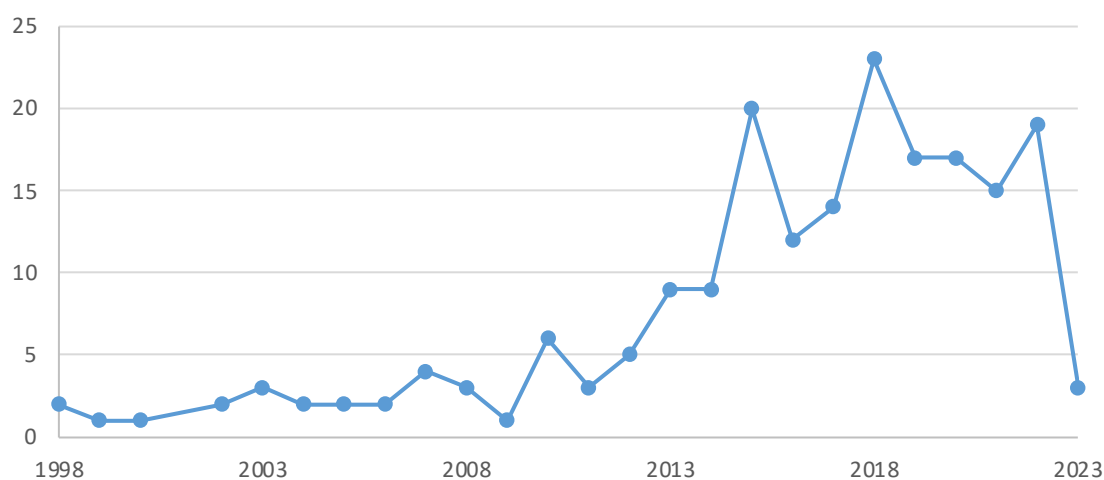
Proceso de análisis: El análisis de contenido de los artículos se llevó a cabo con la ayuda del programa NVIVO de análisis cualitativo.

3. RESULTADOS

Se encontraron un total de 265 documentos. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se analizaron 195 documentos. El número de publicaciones científicas sobre metodologías activas en educación superior se ha incrementado en la última década como se observa en la Figura 1.

Figura 1.

Evolución de la producción científica sobre Aprendizaje activo y Tecnología en Educación.



Respecto al idioma en los que se ha publicado sobre metodologías activas y tecnología, indexados en Web of Science y Scopus, como se aprecia en la Tabla 1, predomina ampliamente el inglés frente a otros idiomas.

Tabla 1.

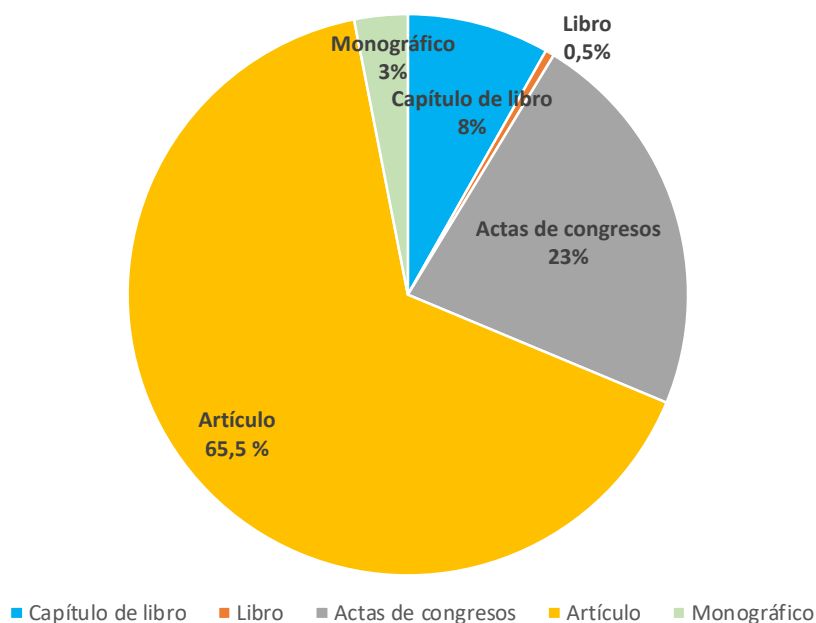
Idioma de los documentos sobre metodologías activas y tecnología, indexados en Wos y Scopus.

Idioma	Frecuencia	Porcentaje
Inglés	184	94.4
Portugués	6	3.1
Español	5	2.5
Total	195	100

En cuanto al tipo de documento, el 65,5% de los documentos son artículos científicos como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2.

Tipo de documento de los estudios sobre metodologías activas y tecnología, indexados en Wos y Scopus.



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El número de publicaciones científicas sobre metodologías activas en educación se ha incrementado en los últimos años. Algunas de las metodologías activas más mencionadas son: Gamificación (Abdullah et al., 2018; Mellecker et al., 2013), *Flipped classroom* (da Silva et al., 2022; Holmes et al., 2015, Plodpai et al., 2021), aprendizaje basado en problemas (Hsbollah & Hassan, 2022).

En cuanto a los beneficios, las metodologías activas y/o la tecnología favorecen:

- el desarrollo de capacidades cognitivas (e.g., Rodríguez-García et al., 2022; Shi et al., 2020), comunicativas (e.g., Gioiosa & Kinkela, 2019; Tekir, 2023), físicas (e.g., Lynch et al. 2022) y/o socioemocionales (e.g., Ruckert et al., 2014)
- el compromiso académico (e.g., Avsec, & Jagiello-Kowalczyk, 2018; Cardullo et al., 2017; Schettig, 2023),
- la motivación (e.g., Saez et al., 2007),
- rendimiento académico (Ololube, 2018),
- el pensamiento crítico (e.g., Palloan et al., 2021; Rossi et al., 2021),
- la creatividad (e.g., Avsec & Jagiello-Kowalczyk, 2018),
- la actitud científica (e.g., Rossi et al., 2021),
- y la participación del alumnado (e.g., Saez et al., 2017).

Igualmente, las metodologías activas y las TIC pueden contribuir en la inclusión del alumnado con diversidad funcional. Alba-Pastor et al. (2015) señala que los estudiantes con diversidad funcional obtenían mejores resultados con los medios tecnológicos que con los

materiales tradicionales impresos. No obstante, incluso los alumnos para quienes a priori no estaban diseñados dichos materiales también mejoraban su experiencia de aprendizaje al utilizarlos como recursos didácticos.

Además, estas estrategias didácticas de aprendizaje activo se pueden desarrollar en cualquier etapa educativa (infantil, primaria, secundaria, educación superior) y en cualquier área o disciplina (matemáticas, ingeniería, química, medicina, enfermería, derecho, humanidades, educación, música, idiomas, etc.).

En futuras investigaciones se podrían incorporar a la cadena de búsqueda algunas de las metodologías activas (gamificación, *flipped classroom*, aprendizaje basado en juegos, retos, proyectos, problemas, etc.) y TIC (inteligencia artificial, realidad virtual, realidad aumentada, metaverso, etc.).

Las competencias (tanto conocimientos, habilidades como actitudes), así como la implicación del profesorado son algunos aspectos clave en el uso de las metodologías activas y de la tecnología desde una perspectiva neuroeducativa para potenciar la participación y el desarrollo integral del alumnado.

Como señala Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2010, p. 87), “enseñar no solo implica proporcionar información, sino también ayudar a aprender y a desarrollarse como personas”.

5. REFERENCIAS

- Abdullah, F., Kassim, M. H., Sanusi, A. N. Z., & Tidjani, A. A. (2018). Experimenting Technology Enhancement Active Learning with Support of Mobile Device, Gamification and Augmented Reality Application. *Advanced Science Letters*, 24(11), 7871-7875. <https://10.1166/asl.2018.12446>
- Alba-Pastor, C., Zubillaga, A. y Sánchez-Serrano, J. M. (2015). Tecnologías y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 89-100.
- Alé-Ruiz, R. y Del Moral, M. T. (2021). Aprendizaje activo y competencias socioemocionales en entornos digitales de educación superior. *UTE Teaching & Technology: Universitas Tarraconensis*, 2021(1), 30-49.
- Avsec, S., & Jagiello-Kowalczyk, M. (2018). Pre-Service Teachers' Attitudes Towards Technology, Engagement in Active Learning, and Creativity as Predictors of Ability to Innovate. *International Journal of Engineering Education*, 34(3), 1049-1059.
- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I., & Robles, S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162-171. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.247>
- Cardullo, V. M., Wilson, N. S., & Zygoris-Coe, V. I. (2017). Enhanced student engagement through active learning and emerging technologies. *Student Engagement and Participation:*

- Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (pp. 399-417). IGI Global. <https://10.4018/978-1-5225-2584-4.ch019>
- Cruz-García, I., Martín-García, J. A., Pérez-Marin, D., & Pizarro, C. (2021). Propuesta de didáctica de la Programación en Educación Primaria basada en la gamificación usando videojuegos educativos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e26130. <https://doi.org/10.14201/eks.26130>
- Da Silva, I. F., Felicio, C. M., & Teodoro, P. V. (2022). Flipped Classroom and Digital Technologies: Didactic Possibility for Science Teaching in an Active Methodology Proposal. *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educacao*, 17(2), 1387-1401. <https://10.21723/riaee.v17i2.15807>
- Del Moral, M.T., Sabbatella, P., González-Alonso, F., Zorroza, I., & Alé-Ruiz, R. (2022). Evaluación de competencias socioemocionales en estudiantes universitarios. En A. Guillén-Riquelme (Ed.), *International Handbook of Innovation and Assessment of the Quality of Higher Education and Research* (1ª ed., Vol. 1). Thomson Reuters. https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/aranz/monografias/255257606/v1/document/x040_Capitulo39.xhtml/
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo* (3ª ed.). Mac Graw Hill.
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Guillen-Gamez, F. D., Mayorga-Fernández, M. J., & Del Moral, M. T. (2020). Comparative research in the digital competence of the pre-service education teacher: Face-to-face vs blended education and gender. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(3), 1-9. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135214>
- Gioiosa, M. E., & Kinkela, K. (2019). Active learning in accounting classes with technology and communication skills: A two-semester study of student perceptions. *Journal of Education for Business*, 94(8), 561-568. <https://10.1080/08832323.2019.1583161>
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Holmes, M. R., Tracy, E. M., Painter, L. L., Oestreich, T., & Park, H. (2015). Moving from Flipcharts to the Flipped Classroom: Using Technology Driven Teaching Methods to Promote Active Learning in Foundation and Advanced Masters Social Work Courses. *Clinical Social Work Journal*, 43(2), 215-224. <https://10.1007/s10615-015-0521-x>
- Hsbollah, H. M., & Hassan, H. (2022). Creating Meaningful Learning Experiences with Active, Fun, and Technology Elements in the Problem-Based Learning Approach and its Implications. *Malaysian Journal of Learning & Instruction*, 19(1), 147-181. <https://10.32890/mjli2022.19.1.6>

- Liberio, X. P. (2019). El uso de las técnicas de gamificación en el aula para desarrollar las habilidades cognitivas de niños de 4 a 5 años de educación inicial. *Revista Conrado*, 15(70), 392-397. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Lynch, J., O'Donoghue, G., & Peiris, C. L. (2022). Classroom Movement Breaks and Physically Active Learning Are Feasible, Reduce Sedentary Behaviour and Fatigue, and May Increase Focus in University Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7775. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137775>
- Márquez, A. y García-Pérez, J. B. (2022). Metodologías activas y diseño universal de aprendizaje. Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades y/o ejercicios de aula. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 109-118. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39714>
- Mellecker, R. R., Witherspoon, L., & Watterson, T. (2013). Active learning: Educational experiences enhanced through technology-driven active game play. *Journal of Educational Research*, 106(5), 352-359. <https://doi.org/10.1080/00220671.2012.736429>
- Ololube, N. P. (2018). Active learning application of technology tools and services and increased student achievement: Online and blended learning environments in higher education institutions. *Online Course Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 162-183). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5472-1.ch009>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2018). *Education 2030: The Future of Education and Skills*. <https://bit.ly/2CpBOV2>
- Palloan, P., Usman, A., & Hakim, A. (2021). E-Learning Integrated Active Learning Strategies to Improve the Critical Thinking Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899, 012162. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012162>
- Pegalajar, M. C. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.419481>
- Pérez, A., & Almela, J. (2018). Gamification and Transmedia for Scientific Promotion and for Encouraging Scientific Careers in Adolescents. *Comunicar*, 26(55), 93-103. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-09>
- Plodpai, Y., Atchariyasathian, V., & Vannapong, S. (2021). Technology-enhanced active learning with flipped classroom on otolaryngology education. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 104(7), 1159-1165. <https://doi.org/10.35755/jmedassocthai.2021.07.12604>
- Rodríguez-García, L., de la Cruz-Campos, J., Martín-Moya, R., & González-Fernández, F. (2022). Active Teaching Methodologies Improve Cognitive Performance and Attention-Concentration in University Students. *Education Sciences*, 12(8), 544. <https://doi.org/10.3390/educsci12080544>
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rossi, I. V., de Lima, J. D., Sabatke, B., Ferreira Nunes, M. A., Ramirez, G. E., & Ramirez, M. I. (2021). Active learning tools improve the learning outcomes, scientific attitude, and critical thinking in higher education: Experiences in an online course during the COVID-19

- pandemic. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(6), 888-903.
<https://10.1002/bmb.21574>
- Ruckert, E., McDonald, P. L., Birkmeier, M., Walker, B., Cotton, L., Lyons, L. B., Straker, H. O., & Plack, M. M. (2014). Using Technology to Promote Active and Social Learning Experiences in Health Professions Education. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 18(4).
<https://10.24059/olj.v18i4.515>
- Saez, F. J., Chica, Y., Torres, A., Chomon, M. J., & Bilbao, P. (2007). The information and communication technologies in the university education: influence on students' motivation, self-learning and active participation. *Revista de Psicodidáctica*, 12(1), 51-77.
- Schettig, E. J., Kelly, D. P., Ernst, J. V., & Clark, A. C. (2023). Facilitative Teaching Utilizing Active Learning Modules in Engineering Graphics: A Model for Promoting Success and Engagement in Technology and Engineering Education. *Journal of Technology Education*, 34(1), 5-26. <https://10.21061/jte.v34i1.a.1>
- Shi, Y., Yang, H., MacLeod, J., Zhang, J., & Yang, H. H. (2020). College Students' Cognitive Learning Outcomes in Technology-Enabled Active Learning Environments: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 791-817.
<https://10.1177/0735633119881477>
- Tekir, S. (2023). Technology Enhanced Active Learning: A Promising Model for Low Language Readiness to Study at an EMI University. *International Journal of Educational Reform*.
<https://10.1177/10567879231155872>.

Hábito lector como estrategia para alcanzar la inclusión educativa

Yosbanys Roque Herrera
Magdalena Ramos Navas-Parejo
Alejandro Martínez Menéndez
Marta Montenegro Rueda

1. INTRODUCCIÓN

Los centros educativos situados en zonas desfavorecidas persiguen el objetivo de garantizar una enseñanza de calidad para la totalidad del alumnado sin excepción, repercutiendo en la efectividad del aprendizaje general y obteniendo unos resultados óptimos en la adquisición de los objetivos curriculares. Pero este objetivo, en muchas ocasiones, queda muy lejos de su alcance.

Aunque la escuela resulta ser el mayor agente socializador, las características familiares del alumnado a menudo son grandes obstáculos para el logro del éxito educativo. Siguiendo a García (2015) se puede afirmar que se ha avanzado mucho en los últimos años en cuestiones de inclusión educativa; se han creado nuevos modelos de programas de atención a la diversidad y adaptaciones en las metodologías educativas. Pero todavía existen muchas carencias, por lo que urge seguir indagando en la búsqueda de soluciones efectivas a los problemas derivados de la diversidad cultural en las aulas, para alcanzar una educación equitativa de calidad.

Por otra parte, la importancia de adquirir las competencias lectoras para la educación ha sido referida por numerosos autores como Sola et al. (2010), Triviño et al. (2013) y Viramontes et al. (2019) los cuales las consideran la base fundamental en la formación escolar. Estos autores afirman que ocupan un lugar destacado entre los aprendizajes escolares, puesto que en las competencias lectoras se apoyan el resto de las competencias curriculares. Ejemplo de ello es el hecho de que se precisa de un nivel elevado de comprensión lectora para la asimilación de textos y enunciados de distintas áreas como las matemáticas o las ciencias naturales entre otras (Ariza y Vargas, 2017).

2. LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS LECTORAS

El comité de expertos de los Estados Unidos (*National Reading Panel*) identifica cinco componentes esenciales en la enseñanza de la lectoescritura (Defior et al., 2015):

Tabla 1.

Elementos que intervienen en el proceso de la lectoescritura

Componentes de la lectoescritura	Procesos que intervienen
1. Conciencia fonológica	-Procesos de identificación de letras y reconocimiento de palabras
2. Reglas de correspondencia grafema-fonema	
3. Fluidez lectora	-Procesos sintácticos
4. Vocabulario	-Procesos semánticos
5. Comprensión	-Procesos semánticos de orden superior

Fuente de elaboración propia a partir de Defior et al. (2015)

El alumnado puede encontrar dificultades para adquirir una fluidez de lectura adecuada debido a factores socioculturales, emocionales e intelectuales o a dificultades de aprendizaje como la dislexia. Y su consecución es fundamental para la lectura, ya que es necesario dominarla para adquirir una lectura comprensiva (Lai et al., 2014). Se considera, por tanto, que la comprensión lectora es un proceso de orden superior y el objetivo final de la lectura (Gómez-Zapata et al., 2011).

Para lograr una óptima comprensión lectora, se requiere obtener primero la capacidad de decodificar correctamente. De forma que es necesario alcanzar el resto de los componentes de la lectura de orden inferior (tabla 1). Tras alcanzar la automatización del reconocimiento de las palabras se puede poner el énfasis en la comprensión (Cain, 2016). Se considera que la comprensión lectora es el resultado de la suma de adquirir la capacidad de reconocer palabras escritas más la capacidad de comprensión del lenguaje oral. Si alguno de estos elementos es deficiente, la comprensión lectora también lo será (Clarke, et al. 2010, Retelsdorf y Köller, 2014).

2.1. Aprender a leer

Según Manso, (2015) existen distintos métodos de aprendizaje lector, que se encuentran clasificados por orden temporal; del más antiguo, al método más moderno:

- Método Alfabético: a través del aprendizaje de las letras, por su nombre, para después combinarlas y formar palabras. Este método parte de las unidades más básicas, para después pasar a las formas más complejas.
- Método Silábico: Comienza por el aprendizaje de las vocales, después se añaden las consonantes, y gradualmente las sílabas y las palabras.
- Método de Palabras: se parte de una palabra, llamada “palabra generadora” que se relaciona con una figura. Se aprende a escribir, copiándola de la pizarra, a leer y se observa con detalle los componentes que la forman.
- Método Global: se realiza a través de la observación, por asociación y expresión de las ideas. Se parte de lo general para llegar a lo particular.
- Método Ecléctico: consiste en el aprendizaje de la lectura y la escritura de manera simultánea. Del análisis, pasando la síntesis y la comparación de la letra.

Éste último método, según Manso, (2015), es el más efectivo ya que se refuerzan ambas competencias: lectura y escritura, a través del aprendizaje conjunto.

Además de aprender a reconocer las palabras en el proceso de lectoescritura, el siguiente nivel de lectura que se debe alcanzar es la comprensión lectora., puesto que este estadio se corresponde con la finalidad lectora y sigue procesos complejos que implican el dominio de los procesos anteriores.

Autores como Morachimo, (2018) y Canet, et al, (2005) afirman que hasta ahora las estrategias que se han seguido para mejorar la comprensión lectora se han basado únicamente en pruebas evaluativas. De esta forma no se ofrecen herramientas al alumnado para que se les faciliten los procesos de comprensión de los textos leídos.

2.2. El hábito de leer

Como se ha comentado, para alcanzar el éxito educativo es clave adquirir las competencias lectoras, dado que estas suponen el pilar en el que se asientan el resto de conocimientos de todas las áreas educativas. Por tanto la importancia de obtener el hábito lector, va más allá de los beneficios académicos, ya que también desarrollan la sensibilidad y la empatía, abre la mente a la comprensión de otras culturas e invita a la reflexión sobre el mundo en general y sobre uno mismo (Calvo, 2019).

La lectura se define como la habilidad de comprender, usar y analizar los textos escritos, con el objetivo de aumentar los conocimientos e integrarse en la sociedad (Viramontes et al., 2017).

Está demostrado que al alumnado que no posee un buen nivel de competencia lectora, coincide con el que tiene un rendimiento académico insuficiente. Existe una relación directamente proporcional entre la falta de habilidades lectoras y el fracaso escolar (Pilonieta et al., 2019). Según García Ortega (2018), la forma más eficaz de mejorar las competencias lectoras es leer con frecuencia, por placer y de forma voluntaria.

3. ADQUISICIÓN DEL HÁBITO DE LEER PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA

Autores como Izquierdo-Rus et al. (2019) coinciden al afirmar que el principal factor de influencia en la adquisición del hábito de leer por gusto de forma voluntaria es la familia. Por este motivo, desde el primer día de escolarización existen diferencias significativas entre el alumnado que ha crecido en un ambiente lector y el que no (Ramos-Navas-Parejo et al., 2020). Los discentes que se incorporan a las escuelas provenientes de un ambiente lector, poseen, entre otras muchas ventajas, una riqueza cultural y un amplio vocabulario, que le facilitan enormemente la comprensión de la realidad y la adquisición de los conocimientos nuevos que le ofrece la escuela, abriéndoles todos los caminos.

Para evitar las profundas desigualdades que provoca este hecho, se deben realizar intervenciones de animación a la lectura cuanto antes y especialmente dentro de las familias

donde no se fomenta, desde un plan establecido en los centros educativos (Martínez-Díaz y Soto, 2019). La falta de hábito lector está relacionada con los contextos más desfavorecidos y con el fracaso escolar. Por este motivo, el alumnado en riesgo de exclusión social es el que necesita realizar actividades de animación a la lectura de manera urgente, implicando desde las instituciones a sus familiares en esta tarea, a través de la utilización de las estrategias y metodologías más eficaces para este fin (García-Jiménez et al., 2018; Pilonieta et al., 2019).

Resulta fundamental fomentar competencias como aprender a conocer, donde se incluye aprender a aprender. Esta competencia engloba los conocimientos necesarios para comprender y conocer el entorno que nos rodea y, de este modo, poderse desarrollar profesional y socialmente. Este aprendizaje, en la cual el estudiante es el protagonista, no solo el objeto, comienza desde los primeros años de vida y se desarrolla a lo largo de la vida. Por esta razón, cobran un papel trascendental aquellos que forman parte directa de inicio de dicho proceso y donde se cimientan las bases de aprendizajes posteriores (Mila, 2018).

No obstante, para conseguir implantar el hábito lector y desarrollar un compromiso con la lectura, se considera trascendental trabajarla en diversos contextos. A este respecto, se debe hacer alusión tanto a las familias como los centros educativos, debido a que ambos juegan un rol fundamental en el aprendizaje del discente y, por lo tanto, en el desarrollo del lenguaje y en su capacidad comunicativa, tanto en su vertiente oral como escrita (Sagal et al., 2021).

Si bien es cierto, la literatura recoge evidencias de la influencia que puede llegar a ejercer la familia en el desarrollo del hábito lector apuntando a las múltiples variables que lo condicionan, estas deben aportar un ambiente rico, comunicativamente hablando, para que el estudiante se desenvuelva en él, donde se lleven a cabo actividades que motiven y promuevan la lectura. En este marco, se localizan los juegos con sonidos, de sílabas, canciones, cuentacuentos, adivinanzas, rimas, entre otros, todas ellas llevadas a cabo en un ambiente lúdico que, reiterando, despierten en el alumnado la curiosidad (Martínez-Díaz y Soto, 2019).

Por otra parte, los centros escolares deben incorporar políticas vinculadas con la biblioteca y los planes de lectura, entendiéndose como una oportunidad para promover el tratamiento didáctico de la lectura y la integración de acciones que se vienen efectuando de modos aislados (Serna et al., 2017).

4. CONCLUSIONES

El gusto por la lectura es el factor más importante de logro académico del alumnado, más aún que el estatus socio económico. Ya que la lectura por placer es una forma idónea de mejorar la educación, a través de la mejora de las competencias lecturas, y evitar la exclusión social.

Si un menor en riesgo de exclusión social logra adquirir el hábito lector evitaría, no sólo el fracaso escolar, con la mejora de las habilidades conectadas con la competencia lectora, sino que le permitiría seguir dentro del sistema social. Además, obtendría un conocimiento general y la comprensión de otras culturas que le permitirían situarse y adaptarse dentro del mundo en el que vive, logrando así su integración en la sociedad.

Pero es justo en estos casos, en que los niños pertenecen a una clase social desfavorecida, cuando resulta más complicado adquirir el hábito lector, porque todos los factores sociales y familiares que influyen en la consecución de este hábito están en contra, como se ha comprobado anteriormente. Por ello. Los docentes deben centrar los esfuerzos en realizar actividades eficaces de animación a la lectura, que lleve a que su alumnado adquiriera el hábito de leer.

5. AGRADECIMIENTO:

Este trabajo está financiada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España y con referencia FPU18/00676. Se deriva de la tesis doctoral titulada: “Análisis de la animación a la lectura en el alumnado de Educación Primaria en contextos de atención preferente de la zona norte de la ciudad de Granada: las TIC como herramientas incentivadoras”.

6. REFERENCIAS

- Ariza, C. y Vargas, L. (2017). La indagación, pretexto para fortalecer la comprensión lectora. *Revista Ciencias Humanas*, 14, 67-77.
- Cain, K. (2016). Reading comprehension development and difficulties: an overview. *Perspectives on Language and Literacy*, 42(2), 9-16.
- Calvo, V. (2019). El diario de lectura en los procesos de acogida de familias inmigrantes. *Ocnos*, 18(1), 41-51. https://doi.org/10.18239/ocnos_2019.18.1.1789
- Clarke, P. J., Snowling, M. J., Truelove, E., y Hulme, C. (2010). Ameliorating children's reading-comprehension difficulties: A randomized controlled trial. *Psychological Science*, 21(8), 1106-1116
- Canet, L., Andrés, L. M., Introzzi, I. y Richard's, M. (2005) Asociaciones entre rendimiento en comprensión de textos y estrategias pedagógicas utilizadas por docentes. *Revista electrónica de investigación educativa*, 12(1), 1-15.
- Defior, Gutiérrez-Palma y Serrano (2015). *Dificultades específicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis
- García, R. (2015). Desafíos a la igualdad en el siglo XXI: Dificultades y retos de la escuela comprensiva. *Revista Española de Educación Comparada*, 26 135-152 <https://doi.org/10.5944/reec.26.2015.14445>.
- García-Jiménez, E., Guzmán- Simón, F., y Moreno-Morilla, C. (2018). La alfabetización como práctica social en Educación Infantil: Un estudio de casos en zonas en riesgo de exclusión social. *Ocnos: Revista de estudios sobre lectura*, 17(3), 19-30. https://doi.org/10.18239/ocnos_2018.17.3.1784
- García-Ortega, V. (2018). El Aprendizaje de la Lectoescritura en Castellano en Contextos de Riesgo. Un estudio transversal en la sociedad Boliviana. (Tesis doctoral) inédita. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid.

- Gómez-Zapata, E.; Serrano, F. y Defior, S. (2011). Mejorar la fluidez lectora en dislexia: diseño de un programa de intervención en español. *Revista Escritos de Psicología*, 4(2), 20-28. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2011-1007>
- Izquierdo-Rus, T., Sánchez-Martín, M., y López-Sánchez-Casas, M. D. (2019). Determinantes del entorno familiar en el fomento del hábito lector del alumnado de Educación Primaria. *Estudios sobre educación*, 36, 157-179. <https://doi.org/10.15581/004.36.157-179>
- Manso, R. A. (2015) ¡Leer, comentar, compartir! El fomento de la lectura y las tecnologías sociales. *TransInformação, Campinas*, 27(1), 9-19.
- Martínez-Díaz, M., y Soto, A. T. (2019). Hábito de lectura en estudiantes de primaria: influencia del plan de lectura familiar y escolar. *Revista Fuentes*, 21(1), 103-114. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2019.v21.i1.07>
- Mila, E. C. (2018). La motivación por la lectura y su papel en el logro de la comprensión lectora. Propuesta de investigación pedagógica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, política y valores*, 6(1), 1- 28.
- Morachimo, J. L. (2018). Elevar los niveles de logro de la comprensión lectora de la IE N° 54221 de Talavera, a través del uso adecuado de estrategias metodológicas en los procesos didácticos. Recuperado de: <http://repositorio.uarm.edu.pe/handle/UNIARM/387>
- Pilonieta, P., Hathaway, J., Medina, A., Casto, A. (2019) The Impact of Explicit Comprehension Strategy Instruction on First-and Second-Grade At-Risk Students. *Journal of Education*, 199(3), 128-141. <https://doi.org/10.1177/0022057419854346>
- Ramos-Navas-Parejo, M., Cáceres-Reche, M. P., Soler-Costa, R., Marín-Marín, J. A. (2020). El uso de las TIC para incentivar la lectura en contextos vulnerables: una revisión sistemática en la última década. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 13(3), 240–261. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2020.25730>
- Retelsdorf, J. y Köller, O. (2014). Reciprocal effects between reading comprehension and spelling. *Learning and Individual Differences*, 30, 77-83.
- Sagal, E. A., Carvajal, V. A., y Requena, M. D. R. (2021). La familia en la estimulación del hábito lector en niños de cuatro a seis años. *Revista Vínculos ESPE*, 6(2), 103-120. <https://doi.org/10.24133/vinculosespe.v6i2.1790>
- Serna, M., Rodríguez, A. y Etxaniz, X. (2017). Biblioteca escolar y hábitos lectores en los escolares de Educación Primaria. *Ocnos*, 16(1), 18-49. <https://doi.org/10.18239/ocnos.2017.16.1.1205>
- Sola, T., Hinojo, F. J. y Cáceres, M. P. (2010). Estudio de las dificultades en el dominio de la competencia fonológica del aprendizaje de la lectoescritura en el alumnado de 4º nivel de Educación Primaria. *Revista española de pedagogía*, 333-358.
- Triviño, L. S., Sola, T. y Rivas, M. A. (2013). Comprensión lectora y gráficos estadísticos en alumnos de cuarto grado de primaria. *Educere*, 17(58).

Viramontes, E., Amparán, A. y Núñez, L. D. (2019). Comprensión lectora y el rendimiento académico en Educación Primaria. *Investigaciones Sobre Lectura*, 12, 65-82. <https://doi.org/10.37132/isl.v0i12.264>

El reto de la ética e inteligencia artificial en educación

M^a Idoya Zorroza¹

Luis Álvarez Pastor¹

Rafael Alé-Ruiz²

1. INTRODUCCIÓN

Algunas de las realidades que quedan incluidas actualmente bajo el genérico y multifacético término de “Inteligencia Artificial” (Cortina, 2019; Villalba, 2020;) ya no son una realidad futurible, ni una previsión, ni tan siquiera una herramienta reservada a unos pocos: son operacionales en nuestro entorno afectando de manera diaria porque ya se encuentran como una herramienta operativa: chatbots para dar asesoramiento personalizado o el aprendizaje de idiomas, TestBench para generar cuestionarios, Brainly para animar al estudiante un aprendizaje autodidacta...

Como señala Coeckelbergh (2021): “La IA se da ya en la actualidad, y está generalizada, a menudo integrada de forma invisible en nuestras herramientas cotidianas como parte de complejos sistemas tecnológicos”; en las Tecnologías de la información que nos acompañan a diario ya se han incorporado, y en educación están abriendo un espacio atractivo específico, más allá del uso de las aplicaciones insertas en redes sociales (Flores Figueroa, *et al.*, 2022).

Pero dichas herramientas y aplicaciones creadas con inteligencia artificial, las ya presentes y las todavía *futuribles*, plantean importantes cuestiones sobre autonomía y responsabilidad (Cortina, 2019, EGE, 2018; Valdivia Jiménez, 2020) que nos introducen de lleno en una reflexión ética (Cotino, 2019), que para nosotros se hace más urgente en la medida en que ya se ha incorporado al proceso educativo (Ruiz Rey, 2021) en el que estamos formando a los ciudadanos del mañana.

Dentro del complejo mundo semántico y real que está bajo el término de Inteligencia Artificial, es preciso determinar bajo qué acepción se toma aquí el nombre. Por especificar el término, del que no hay una definición ni única ni consensuada (Villalba, 2020):

–aquí se está hablando de la IA débil, en la distinción de Searle (1980, 417), quien divide la IA en fuerte y débil (“I will call ‘strong’ AI from ‘weak’ or ‘cautious’ AI –Artificial Intelligence–”), la

¹Universidad Pontificia de Salamanca (Salamanca, España).

²Universidad Francisco de Vitoria (Madrid, España)

segunda, que es actualmente una posibilidad real, es una herramienta, muy potente, pero sin autonomía y por supuesto sin responsabilidad moral.

–en la triple tipología señalada por Cortina (2019): a) Una *inteligencia superior* o *superinteligencia* que supera a la humana; b) una *inteligencia general*, similar a la humana; y c) una *inteligencia especial* con un sentido limitado de inteligencia para reflejar algunos artefactos que funcionan *como si* tuvieran inteligencia, se habla de la tercera.

–en la distinción de Etzioni y Etzioni (2017, 411). “if its reactions are indistinguishable from that of a person. One could call this kind of AI AI minds. The other kind of AI merely seeks to provide smart assistance to human actors –call it AI partners” hablamos de “socios de IA” en cuanto la Inteligencia Artificial es una herramienta que depende del verdadero agente moral que es uno o un grupo de seres humanos.

En la definición señalada de Inteligencia Artificial y el reto que plantea en el espacio educativo para la ética no se incluye aquí –sea o no algo a lo que se le pueda dar, como a otras instituciones humanas–, la posibilidad de que las realidades basadas en IA obtengan una *personalidad jurídica*, como señala Valdivia Jiménez (2020).

2. LA DIMENSIÓN ÉTICA DE LA IA

Cuando se habla de “ética de la Inteligencia Artificial” pueden significarse dos realidades bien diferenciadas que están centrando la discusión de esta disciplina.

Por un lado, en el caso de que la Inteligencia Artificial sea un sujeto autónomo (no necesariamente semejante o equiparable al humano), entonces es también posible y necesario que sea, con pleno derecho, un agente moral, algo que todavía sólo se encuentra en algunas propuestas o discusiones teóricas o filosóficas.

La segunda, que es la perspectiva aquí asumida, que busca comprender cuál es el espacio de responsabilidad ética que hay en torno a la Inteligencia Artificial.

En todo caso, sólo es posible hablar de ética cuando se entiende que hay sujetos dotados de autonomía e inteligencia, capaz de poder *dar razones para las acciones* que realizan y precisamente porque ellas no están definidas de antemano, sólo así hay *responsabilidad* (Cortina, 2019).

El entorno de la Inteligencia Artificial en educación cuenta actualmente con sistemas cada vez más complejos en el manejo de datos, capaces de aprendizaje profundo (*Deep Learning*), y manejo de complejos conjuntos de *data*. Pero, pese a su complejidad, estas realidades son *automáticas* pero no autónomas, y los responsables de su funcionamiento son quienes las *diseñan*. Esto es evidente en la medida en que su comportamiento “inteligente” depende por un lado de *estructuras previas, pre-diseñadas* y un acceso a un ingente conjunto de datos con motores de conexión y tratamiento estadístico de datos.

Ahora bien, en la medida en que las órdenes que seleccionan y dirigen el funcionamiento *no son evidentes* (redacción de algoritmos, valores de selección, criterios de limitación, etc., incluso cuando el propio comportamiento genere un autoaprendizaje), han dependido y están *sometidas a la acción humana*. Dicha acción, ya sea *de quienes las diseñan* o de quienes las

usan ajustándose a las coordenadas definidas para su utilización, están entonces bajo *una necesaria consideración ética*.

Porque en el modelo de IA del que se está hablando y que es hoy una realidad, se encuentra el supuesto de que *sólo son verdaderamente autónomas las personas*: no se pueden dejar a las máquinas la última decisión cuando su acción afecta a la vida humana.

Ciertamente, detrás de la cuestión de qué sea la ética de la IA hay –como señala Coeckelbergh (2021)– una discusión gnoseológica, antropológica y metafísica, que debe ser abordada, pero con un alcance que se escapa al propósito de este trabajo (cfr. Alai et. al., 2015; Graves, 2022).

La cuestión en este punto es cómo orientar el uso humano de estos sistemas y cómo orientar la definición humana de estos sistemas ambos de una forma ética, una cuestión que directamente involucra un proceso educativo.

3. ÉTICA DE LA IA EN EL CONTEXTO EUROPEO

El enfoque ético de la Inteligencia Artificial buscado es esclarecido cuando se reflexiona lo planteado por la Unión Europea.

Tanto la Comisión europea (2018) como la comisión de expertos AI GEAN (2019) han destacado que el contexto de creación y uso de la Inteligencia Artificial debe estar inserto en un marco que defienda los derechos fundamentales y la dignidad específica del ser humano. Más allá de las posiciones ideológicas postmodernas, la IA, su desarrollo y su uso, todo uso posible no debe olvidar que es una realidad inserta en la dinámica de acción del ser humano, y por ello debe ser *humanocéntrica*.

En este punto se encuentran *los marcos éticos europeos* (Cortina, 2019, p. 387) cuando solicitan (1) una IA confiable, que sea *humanocéntrica*, (2) una IA supeditada a la autonomía humana con principios éticos: explicable y con capacidad para rendir cuentas (sin “caja negra” o incorporación de “sesgos” inadvertidos para la orientación de los resultados que aporte dicha IA), beneficiosa, no lesiva (que no dañe al ser humano en su intimidad, privacidad, integridad en su imagen y honra...), que promueva un mundo justo, sin graves diferencias, y que reconozca la autonomía y dignidad humana.

En el resumen del documento elaborado por esa comisión de expertos europea AI GEAN (Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial), se señala que el horizonte que busca promover la Unión Europea para la Inteligencia Artificial es “promover una inteligencia artificial fiable” (AI GEAN, 2019, p. 2), según la cual:

“La fiabilidad de la inteligencia artificial (IA) se apoya en *tres componentes* que deben satisfacerse a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema: a) la IA debe ser *lícita*, es decir, cumplir todas las leyes y reglamentos aplicables; b) ha de ser *ética*, de modo que se garantice el respeto de los principios y valores éticos; y c) debe ser *robusta*, tanto desde el punto de vista técnico como social, puesto que los sistemas de IA, incluso si las intenciones son buenas, pueden provocar daños accidentales. Cada uno de estos componentes es en sí mismo necesario pero

no suficiente para el logro de una IA fiable. Lo ideal es que todos ellos actúen en armonía y de manera simultánea” (AI GEAN, 2019, p. 2).

Analizando este documento se puede concluir (Cortina, 2019; Cotino 2019, 37) que la ética debe buscar: beneficencia (hacer el bien), no hacer daño (no maleficencia), la autonomía para la acción humana (human agency, respeto por la autodeterminación y elección de los individuos) y la justicia (trato justo y equitativo para todos).

A estos cuatro elementos que son compartidos por otras éticas especiales, se añade el también mencionado principio de explicabilidad o transparencia (operar de modo transparente o con inteligibilidad y responsabilidad). El Grupo de Expertos de Alto Nivel de la Unión Europea los asume directamente por su carácter inclusivo y, sobre todo, porque “su finalidad es convertir la ética en un pilar fundamental para desarrollar un enfoque único con respecto a la IA, que busque beneficiar, empoderar y proteger tanto la prosperidad humana a nivel individual como el bien común de la sociedad” (AI GEAN, 2019: 6).

Esto es, en resumen, porque “para que los sistemas de AI sean fiables, deben ser también éticos” (AI GEAN, 2019, p. 8).

4. UNA FORMA DE VER LA ÉTICA DE LA IA

A nivel internacional (Cortina, 2019, pp. 379-380) ya se ha abierto el debate por quién tomará las mejores decisiones éticas: una inteligencia artificial programada para lograr el bien común o una persona. La tendencia, por ejemplo, en el ámbito del gobierno de personas, podría ir por diseñar una sociedad gobernada por “políticos virtuales” (Calvo, 2019) al modo como los algoritmos ya están al frente de distintas secciones de servicios de Xerox, Google, Unilever, L’Oreal o Amazon. Claro que, en caso de conflictos (Vallès Peris, 2021), ¿por qué valores se inclinará dicha IA?: o bien blindará el rendimiento económico de la empresa a costa del ser humano o bien pondrá en primer lugar el bienestar de las personas por encima de todo otro criterio.

También en el proceso educativo, como señala Ruiz Rey (2021) resultan muy atractivas las posibilidades que ofrecen los recursos que incluyen la Inteligencia Artificial:

“la inteligencia artificial irrumpirá progresivamente en los entornos educativos mediante el diseño de máquinas que tienen la capacidad de aprendizaje automático y que pueden ayudar a resolver problemas complejos que, hasta ahora, sólo los humanos podían resolver. También aparecerán plataformas e-learning que generarán cursos de forma automática de carácter personalizado para cada individuo, junto con tutores y asistentes virtuales”.

Pero, ¿dejaríamos la educación en su proceso sólo en manos de la IA sin una supervisión?

Las posibilidades que abre la Inteligencia Artificial va acompañada también de una larga sombra; por sus graves consecuencias urge una revisión y vigilancia ética tanto sobre su creación como en su uso. Como señalan los expertos, en casos paradójicos ¿qué hacer cuando esté en juego la vida de un peatón o la del que circula en el coche autónomo? y puesto que la IA funciona por probabilidad, ¿qué hacer cuando sus predicciones plantean sesgos indeseados?, también ante las paradojas de Bostrom y los efectos perversos de la IA (Coeckelbergh, 2021; Villalba, 2020).

La mayor parte de los trabajos que se preocupan por la incorporación de la Inteligencia Artificial y su diseño en el ámbito educativo, lo hacen principalmente desde un enfoque consecuencialista. Las discusiones que plantean la necesidad de la ética de la IA tienen tras de sí especialmente un enfoque que sólo tiene ante los ojos los efectos no deseados de la tecnología sustentada en la IA (selección de datos sesgada, retroalimentación orientada, manipulación del ser humano, pérdida de su intimidad, capacidad coercitiva en la toma de decisiones humanas...) porque tiene en cuenta su impacto en la vida del ser humano tomado en sentido individual pero también colectivo por sus efectos sociales (los cambios en la comunicación, el ocio, la economía...).

Es decir, lo hacen mirando las consecuencias y previniendo las malas consecuencias de la IA o evitando los efectos negativos de dicha IA.

Desde esta concepción, como señala Cotino (2019: 35), cuanta menos regulación, hay una mayor libertad en el desarrollo y elaboración de esa IA:

“Puede entenderse como poner unos palos éticos y jurídicos en las ruedas al desarrollo de la IA; unas barreras que no se introducen para las multinacionales de EE. UU. y especialmente para las empresas, universidades y el sector público chino, entre otros”.

De manera general, los trabajos sobre ética e Inteligencia Artificial, incluso en el espacio de la educación, están orientados a los resultados de su uso o a las consecuencias de esa Inteligencia artificial o a limitar las posibilidades de uso para evitar efectos no deseados con ellos.

5. CONCLUSIÓN: LA EXIGENCIA DE UNA ÉTICA INTEGRAL DE LA IA

Pero plantear una guía y análisis ético de la IA para evitar los efectos negativos que tiene (León Rodríguez y Viña Brito, 2017; Zhang et. al., 2022), no termina por ser coherente ni con la realidad de la ética desde un planteamiento integrador, ni suficiente para expresar la incorporación de la IA en el plano de la acción humana. Por eso, y en coherencia con las directrices propuestas por la Unión Europea, hay una necesidad de abordar el análisis ético desde otro nivel, para poder cumplir los requisitos de fiabilidad y fortaleza.

Porque los análisis éticos deben ser una parte sustancial del diseño y aprendizaje del uso de la inteligencia artificial. Es un sesgo distinto el que se busca: una atención dirigida a los principios de la actuación humana en la creación y el uso de dicha tecnología. Para ello deben trabajarse propuestas que sean ajustadas para la formación de los desarrolladores, los docentes y los usuarios universitarios de la inteligencia artificial incorporando principios éticos como guías a dos niveles:

- a. Debe comenzar por plantear la exigencia y proporcionar los medios y procesos necesarios para una formación ética de los educandos sobre qué es, cómo funciona y cómo gobernar y utilizar la Inteligencia Artificial que se está incorporando (Weber, 2020) a los procesos de su vida de manera que ella siga siendo humanocéntrica respetando en todos los niveles los derechos humanos (Hong, et al. 2022).

- b. Debe formarse para una valoración ética incorporada al proceso de decisión y de acción tanto en el agente desarrollador, en el momento de la configuración de la Inteligencia Artificial porque la responsabilidad ética, una ética como recta razón, recae directamente sobre las personas (Villalba, 2020, 32; Wundersee, 2019).

Por eso tiene que realizarse un enfoque principalmente formativo para integrar la formación ética y la discriminación de la acción correcta en el entorno de la creación y uso de la IA (Pérez Guerrero, 2019).

6. REFERENCIAS

- AI HLEG (Artificial Intelligence High-Level Expert Group on Artificial) (2018). *The Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence (AI)*, Brussels: European Commission.
- AI GEAN (Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial) (2019). *Directrices éticas para una IA fiable*. Brussels: European Commission.
- Alai, M., Buzzoni, M., & Tarozzi, G. (eds.). (2015). *Science Between Truth and Ethical Responsibility: Evandro Agazzi in the Contemporary Scientific and Philosophical Debate*. Springer.
- Calvo, P. (2019). Democracia algorítmica: consideraciones éticas sobre la dataficación de la esfera pública. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 74, Jun. 2019, pp. 5-30.
- Coeckelbergh, M. (2021). *Ética de la Inteligencia Artificial*. Ediciones Cátedra.
- Comisión Europea (2018). Artificial intelligence for Europe, 237. final, 1. Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificialintelligence-europe>
- Cortina, A. (2019). Ética de la inteligencia artificial, *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, ISSN 0210-4121, Nº 96, pp. 24-24.
- Cotino Hueso, Lorenzo (2019). Ética en el diseño para el desarrollo de una inteligencia artificial, robótica y *big data* confiables y su utilidad desde el derecho. *Revista Catalana de Dret Públic*, (58), 29-48. <https://doi.org/10.2436/rcdp. i58.2019.3303>.
- EGE, European Group on Ethics in Science and New Technologies. (2018). Statement on Artificial Intelligence, Robotics and “Autonomous” Systems. Comisión Europea, Dirección General de Investigación e Innovación.
- Etzioni, A., and Etzioni, O. (2017). Incorporating ethics into artificial intelligence. *Journal of Ethics: An International Philosophical Review*, 21, 403–418. doi: 10.1007/s10892-017-9252-2
- Flores Figueroa, J., Romero Ochoa, M.A., Espinoza Zallas, F.A., Aragón Guajardo, J. (2022). Los nuevos paradigmas de la Inteligencia artificial aplicados a la educación. *Revista de Investigación Académica sin Frontera*, 38.
- Graves, M. (2022). Theological Foundations for Moral Artificial Intelligence. *Journal of Moral Theology* 11 (Special Issue 1):182-211.
- Hong, Y., Nguyen, A., Dang, B., Nguyen, B.P.T. (2022). Data Ethics Framework for Artificial Intelligence in Education (AIED), *International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (297-301), Bucharest, Romania.

- León Rodríguez, G. de la C., & Viña Brito, S. M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 412–422. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.399>
- Ruiz Rey, Francisco José (2021). La inteligencia artificial en entornos educativos. Pallarès Piquer, M., Gil Quintana, J., Leopoldo Santisteban Espejo, A. (coords.), *Docencia, ciencia y humanidades: hacia una enseñanza integral en la universidad del siglo XXI* (454-474). Dykinson.
- Searle, John. R. (1980). Minds, brains, and programs. En *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (3): 417-457.
- Valdivia Jiménez, Ramón Darío (2020), Ética e inteligencia artificial. Una discusión jurídica, *Ius et scientia: Revista electrónica de Derecho y Ciencia*, ISSN-e 2444-8478, Vol. 6, Nº. 2, 2020, pp. 111-134.
- Vallès Peris, Núria (2021). Repensar la robótica y la inteligencia artificial desde la ética de los cuidados, *Teknokultura: Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, ISSN-e 1549-2230, Vol. 18, Nº. 2, (Ejemplar dedicado a: Sociedad digital y salud), págs. 137-146.
- Villalba, Jorge F. (2020). Algor-ética: la ética en la inteligencia artificial. *Revista blockchain inteligencia artificial*, 1, 21-40.
- Weber-Lewerenz, B. (2021). Corporate digital responsibility (CDR) in construction engineering—ethical guidelines for the application of digital transformation and artificial intelligence (AI) in user practice. *SN Applied Sciences*, 3(10). <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04776-1>
- Wundersee, P. (2019). La ética en la inteligencia artificial (8 de abril). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=QWfUaDfg0Ks>
- Zhang, H., Lee, I., Ali, S. et al. (2022). Integrating Ethics and Career Futures with Technical Learning to Promote AI Literacy for Middle School Students: An Exploratory Study. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (2022).

Metodologías activas, TIC y neuroeducación

María Teresa del Moral Marcos^{1,2}

Rafael Alé Ruiz³

Idoya Zorroza Huarte¹

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones y organizaciones educativas tienen un papel esencial en la adquisición y mejora de las competencias que permitan el desarrollo integral de los estudiantes y que garanticen su plena inclusión en una sociedad cada vez más digital (Del Moral et al., 2022; OCDE, 2018).

En la actualidad la sociedad está inmersa en el desarrollo e implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre otras, realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial y/o metaverso, en diferentes ámbitos, también en el educativo.

Estudiantes y profesores requieren una amplia formación en competencias digitales (Guillén-Gamez et al., 2020). Además, el uso de recursos digitales puede favorecer la mejora de la calidad de la investigación, de la docencia y del aprendizaje.

1.1. Metodologías activas y tecnología en el ámbito educativo

Dentro del ámbito educativo son necesarias y relevantes las evidencias científicas sobre la eficacia de las metodologías activas y el uso de la tecnología para mejorar la adquisición y el desarrollo de las competencias de los estudiantes (Alé-Ruiz y Del Moral, 2021).

Márquez y García-Pérez (2022) definen la metodología activa como:

“...aquella que sitúa al alumnado en el centro de la intervención pedagógica, dándole la oportunidad de desempeñar un papel activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje, donde no solo adquiere los contenidos planificados, sino también donde es capaz de aplicar todas sus habilidades, destrezas, técnicas, procedimientos, procesos o actitudes de forma que le permita resolver problemas transferibles a la vida real y el desarrollo de las competencias clave y las habilidades necesarias para el crecimiento personal y la plena participación en la sociedad actual”. (p.113)

Como mencionan varios autores (e.g., Alba-Pastor et al., 2015; Borrego et al., 2017; Pegalajar, 2021; Pérez y Almela, 2018), la implementación de metodologías activas (gamificación, aprendizaje basado en juegos, *flipped classroom*, aprendizaje basado en retos, en proyectos o

¹ Universidad Pontificia de Salamanca

² Universidad de Salamanca

³ Universidad Francisco de Vitoria

problemas, etc.) en el contexto educativo ofrece posibilidades de *feedback* inmediato, informes de progreso en el estudiante y recompensas que motivan dicho avance.

Por ejemplo, como señala Liberio (2019) la gamificación en el ámbito educativo busca superar los principios de la educación tradicional estableciendo nuevos parámetros de aprendizaje, procura que el proceso educativo se convierta en una experiencia significativa fundamentada en factores como la motivación y la identificación social a través del juego, con el fin de alcanzar un mayor compromiso por parte de los estudiantes ante el aprendizaje. Existen propuestas que combinan las metodologías activas y la tecnología para mejorar el aprendizaje del alumnado (Cruz-García et al., 2021).

Otro de los aspectos a destacar es que las metodologías activas y las TIC pueden contribuir a la inclusión en el aula. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque teórico-práctico que puede mejorar el aprendizaje de todo el alumnado a través de tecnologías y materiales didácticos diseñados con funciones específicas (Pastor et al., 2015; Rose y Meyer, 2002). Se construye sobre tres aspectos fundamentales (Pastor et al., 2015):

- Los últimos avances en neurociencia cognitiva, que explican la forma en que se comporta el cerebro durante el proceso de aprendizaje.
- Las teorías y prácticas educativas de éxito para reducir las barreras en el aprendizaje.
- El desarrollo de los medios digitales y tecnologías educativas, que permiten una mayor individualización de la enseñanza y flexibilidad en el aprendizaje. (p. 92)

Teniendo en cuenta las investigaciones precedentes, los objetivos de este estudio son los siguientes:

- El objetivo principal de este estudio es analizar la producción científica sobre metodologías activas en educación superior, obteniendo un mapa de la evolución de las publicaciones científicas en este ámbito de investigación.
- Así como analizar los beneficios de algunas estrategias de innovación docente que favorecen el aprendizaje activo y personalizado, como la gamificación y/o *flipped classroom*, y algunas herramientas tecnológicas presentes en la sociedad y cada vez más empleadas en el ámbito educativo como la inteligencia artificial, la realidad aumentada o la realidad virtual, para contribuir en el desarrollo integral del alumnado.

2. MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio de mapeo sistemático siguiendo la declaración Prisma (2020). Siguiendo a Grant & Both (2009), García-Peñalvo (2022, p. 4) señala que “la revisión de mapeo sistemático traza y categoriza la literatura existente a partir de la cual encargar nuevas revisiones y/o investigaciones primarias, identificando las lagunas en la literatura de investigación”.

Las preguntas de investigación que guiaron el mapeo fueron las siguientes:

- ¿Cómo ha evolucionado la producción científica sobre metodologías activas y tecnología en educación?
- ¿Cuáles son los idiomas en los que se está publicando sobre este tema?

- ¿Cuáles son los principales estudios sobre metodologías activas y tecnología en educación?
- ¿Qué beneficios tiene el uso de las metodologías activas y la tecnología en el aula?

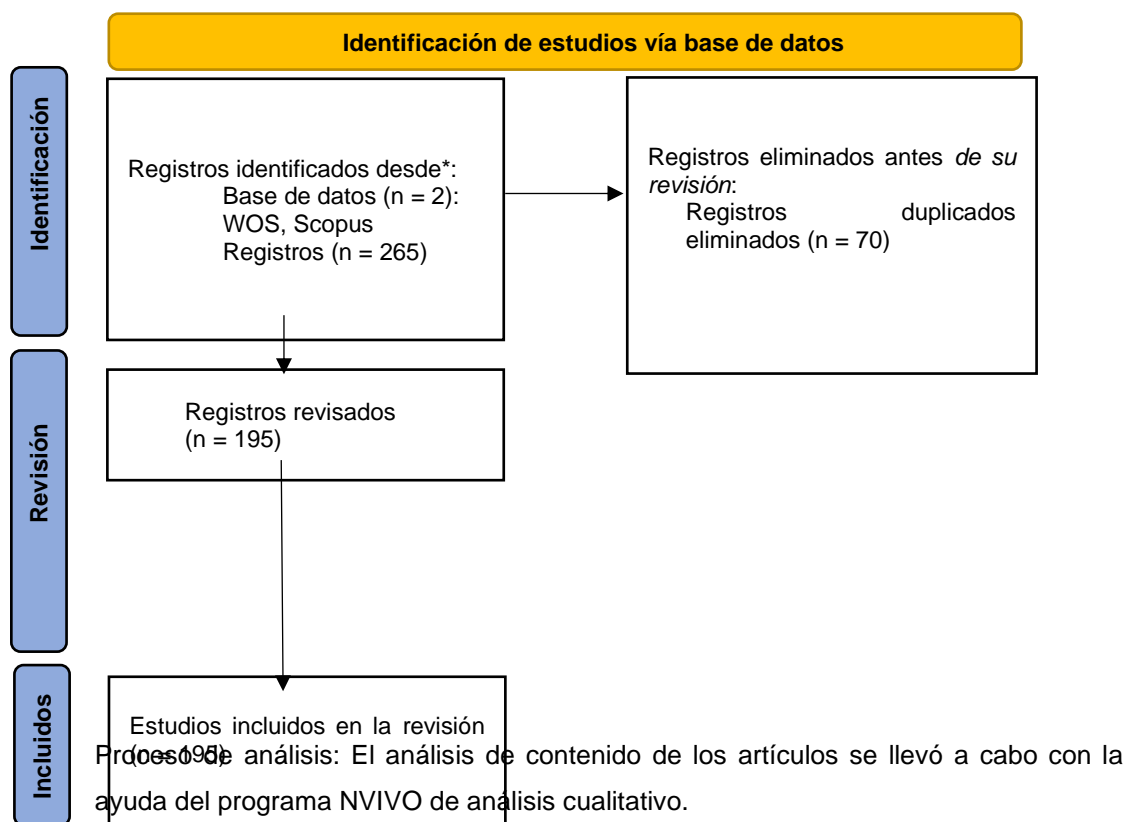
El mapeo se llevó a cabo en tres fases:

- Proceso de búsqueda: Se realizaron búsquedas en las bases de datos WOS y Scopus, con la cadena de búsqueda: “active method* OR active learn* AND technol* AND educat**”
- Proceso de selección y filtrado. Se eliminaron duplicados y se realizó un filtrado según los criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: documentos científicos indexados en las bases de datos WOS y Scopus.

A continuación, se sintetiza este proceso en la Figura 1 (*flow diagram*) siguiendo las directrices de Prisma (2020):

Figura 1.

Diagrama de flujo (Flow diagram)

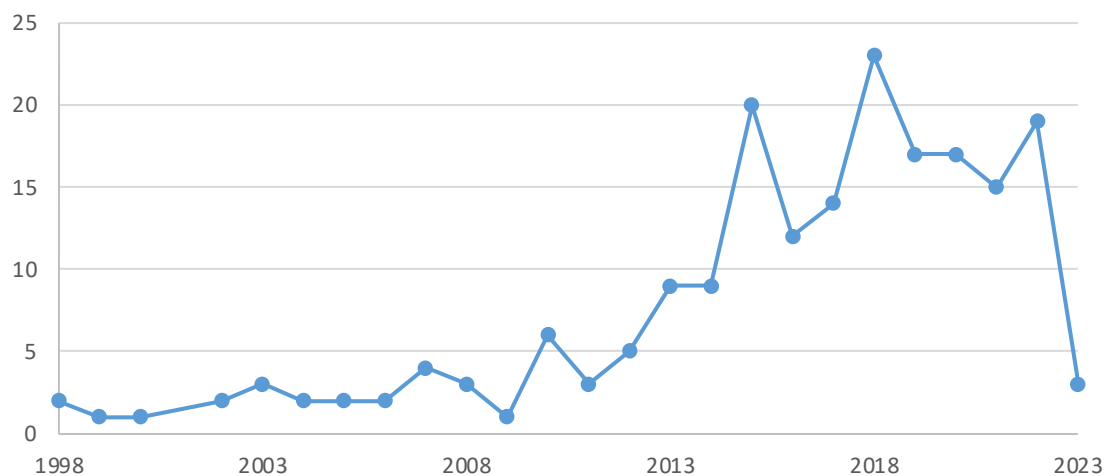


3. RESULTADOS

Se encontraron un total de 265 documentos. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se analizaron 195 documentos. El número de publicaciones científicas sobre metodologías activas en educación superior se ha incrementado en la última década como se observa en la Figura 1.

Figura 1.

Evolución de la producción científica sobre Aprendizaje activo y Tecnología en Educación.



Respecto al idioma en los que se ha publicado sobre metodologías activas y tecnología, indexados en Web of Science y Scopus, como se aprecia en la Tabla 1, predomina ampliamente el inglés frente a otros idiomas.

Tabla 1.

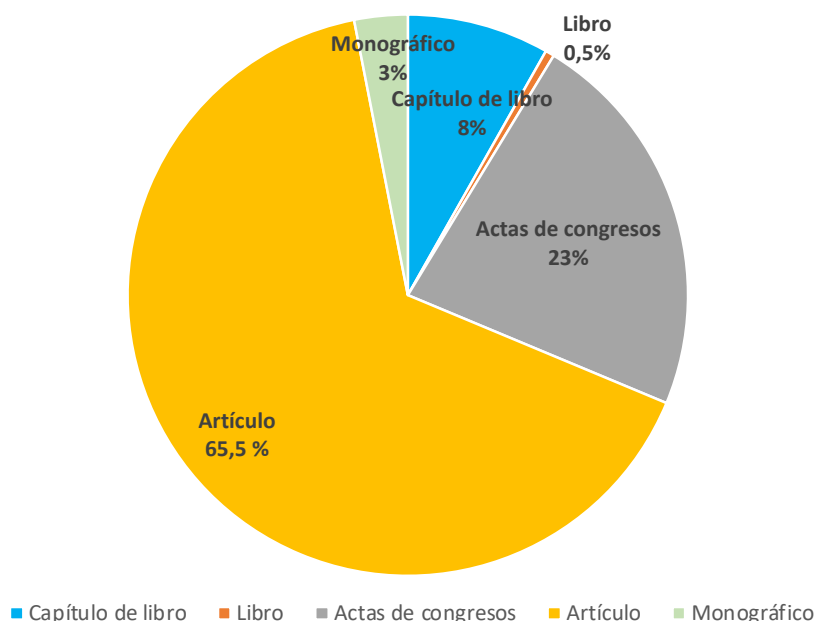
Idioma de los documentos sobre metodologías activas y tecnología, indexados en Wos y Scopus.

Idioma	Frecuencia	Porcentaje
Inglés	184	94.4
Portugués	6	3.1
Español	5	2.5
Total	195	100

En cuanto al tipo de documento, el 65,5% de los documentos son artículos científicos como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2.

Tipo de documento de los estudios sobre metodologías activas y tecnología, indexados en Wos y Scopus.



4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El número de publicaciones científicas sobre metodologías activas en educación se ha incrementado en los últimos años. Algunas de las metodologías activas más mencionadas son: Gamificación (Abdullah et al., 2018; Mellecker et al., 2013), *Flipped classroom* (da Silva et al., 2022; Holmes et al., 2015, Plodpai et al., 2021), aprendizaje basado en problemas (Hsbollah & Hassan, 2022).

En cuanto a los beneficios, las metodologías activas y/o la tecnología favorecen:

- el desarrollo de capacidades cognitivas (e.g., Rodríguez-García et al., 2022; Shi et al, 2020), comunicativas (e.g., Gioiosa & Kinkela, 2019; Tekir, 2023), físicas (e.g., Lynch et al. 2022) y/o socioemocionales (e.g., Ruckert et al., 2014)
- el compromiso académico (e.g., Avsec, & Jagiello-Kowalczyk, 2018; Cardullo et al., 2017; Schettig, 2023),
- la motivación (e.g., Saez et al., 2007),
- rendimiento académico (Ololube, 2018),
- el pensamiento crítico (e.g., Palloan et al., 2021; Rossi et al., 2021),
- la creatividad (e.g., Avsec & Jagiello-Kowalczyk, 2018),
- la actitud científica (e.g., Rossi et al., 2021),
- y la participación del alumnado (e.g., Saez et al., 2017).

Igualmente, las metodologías activas y las TIC pueden contribuir en la inclusión del alumnado con diversidad funcional. Alba-Pastor et al. (2015) señala que los estudiantes con diversidad funcional obtenían mejores resultados con los medios tecnológicos que con los materiales tradicionales impresos. No obstante, incluso los alumnos para quienes a priori no estaban diseñados dichos materiales también mejoraban su experiencia de aprendizaje al utilizarlos como recursos didácticos.

Además, estas estrategias didácticas de aprendizaje activo se pueden desarrollar en cualquier etapa educativa (infantil, primaria, secundaria, educación superior) y en cualquier área o disciplina (matemáticas, ingeniería, química, medicina, enfermería, derecho, humanidades, educación, música, idiomas, etc.).

En futuras investigaciones se podrían incorporar a la cadena de búsqueda algunas de las metodologías activas (gamificación, *flipped classroom*, aprendizaje basado en juegos, retos, proyectos, problemas, etc.) y TIC (inteligencia artificial, realidad virtual, realidad aumentada, metaverso, etc.).

Las competencias (tanto conocimientos, habilidades como actitudes), así como la implicación del profesorado son algunos aspectos clave en el uso de las metodologías activas y de la tecnología desde una perspectiva neuroeducativa para potenciar la participación y el desarrollo integral del alumnado.

Como señala Díaz-Barriga y Hernández-Rojas (2010, p. 87), “enseñar no solo implica proporcionar información, sino también ayudar a aprender y a desarrollarse como personas”.

5. REFERENCIAS

- Abdullah, F., Kassim, M. H., Sanusi, A. N. Z., & Tidjani, A. A. (2018). Experimenting Technology Enhancement Active Learning with Support of Mobile Device, Gamification and Augmented Reality Application. *Advanced Science Letters*, 24(11), 7871-7875. <https://10.1166/asl.2018.12446>
- Alba-Pastor, C., Zubillaga, A. y Sánchez-Serrano, J. M. (2015). Tecnologías y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 89-100.
- Alé-Ruiz, R. y Del Moral, M. T. (2021). Aprendizaje activo y competencias socioemocionales en entornos digitales de educación superior. *UTE Teaching & Technology: Universitas Tarraconensis*, 2021(1), 30-49.
- Avsec, S., & Jagiello-Kowalczyk, M. (2018). Pre-Service Teachers' Attitudes Towards Technology, Engagement in Active Learning, and Creativity as Predictors of Ability to Innovate. *International Journal of Engineering Education*, 34(3), 1049-1059.
- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I., & Robles, S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162-171. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.247>
- Cardullo, V. M., Wilson, N. S., & Zygoris-Coe, V. I. (2017). Enhanced student engagement through active learning and emerging technologies. *Student Engagement and Participation: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 399-417). IGI Global. <https://10.4018/978-1-5225-2584-4.ch019>
- Cruz-García, I., Martín-García, J. A., Pérez-Marin, D., & Pizarro, C. (2021). Propuesta de didáctica de la Programación en Educación Primaria basada en la gamificación usando

- videojuegos educativos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e26130. <https://doi.org/10.14201/eks.26130>
- da Silva, I. F., Felicio, C. M., & Teodoro, P. V. (2022). Flipped Classroom and Digital Technologies: Didactic Possibility for Science Teaching in an Active Methodology Proposal. *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educacao*, 17(2), 1387-1401. <https://10.21723/riaee.v17i2.15807>
- Del Moral, M.T., Sabbatella, P., González-Alonso, F., Zorroza, I., & Alé-Ruiz, R. (2022). Evaluación de competencias socioemocionales en estudiantes universitarios. En A. Guillén-Riquelme (Ed.), *International Handbook of Innovation and Assessment of the Quality of Higher Education and Research* (1ª ed., Vol. 1). Thomson Reuters. https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/aranz/monografias/255257606/v1/document/x040_Capitulo39.xhtml/
- Díaz Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo* (3ª ed.). Mac Graw Hill.
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Guillen-Gamez, F. D., Mayorga-Fernández, M. J., & Del Moral, M. T. (2020). Comparative research in the digital competence of the pre-service education teacher: Face-to-face vs blended education and gender. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 16(3), 1-9. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135214>
- Gioiosa, M. E., & Kinkela, K. (2019). Active learning in accounting classes with technology and communication skills: A two-semester study of student perceptions. *Journal of Education for Business*, 94(8), 561-568. <https://10.1080/08832323.2019.1583161>
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Holmes, M. R., Tracy, E. M., Painter, L. L., Oestreich, T., & Park, H. (2015). Moving from Flipcharts to the Flipped Classroom: Using Technology Driven Teaching Methods to Promote Active Learning in Foundation and Advanced Masters Social Work Courses. *Clinical Social Work Journal*, 43(2), 215-224. <https://10.1007/s10615-015-0521-x>
- Hsbollah, H. M., & Hassan, H. (2022). Creating Meaningful Learning Experiences with Active, Fun, and Technology Elements in the Problem-Based Learning Approach and its Implications. *Malaysian Journal of Learning & Instruction*, 19(1), 147-181. <https://10.32890/mjli2022.19.1.6>
- Liberio, X. P. (2019). El uso de las técnicas de gamificación en el aula para desarrollar las habilidades cognitivas de niños de 4 a 5 años de educación inicial. *Revista Conrado*, 15(70), 392-397. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Lynch, J., O'Donoghue, G., & Peiris, C. L. (2022). Classroom Movement Breaks and Physically Active Learning Are Feasible, Reduce Sedentary Behaviour and Fatigue, and May Increase

- Focus in University Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7775. <https://10.3390/ijerph19137775>
- Márquez, A. y García-Pérez, J. B. (2022). Metodologías activas y diseño universal de aprendizaje. Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades y/o ejercicios de aula. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 109-118. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39714>
- Mellecker, R. R., Witherspoon, L., & Watterson, T. (2013). Active learning: Educational experiences enhanced through technology-driven active game play. *Journal of Educational Research*, 106(5), 352-359. <https://10.1080/00220671.2012.736429>
- Ololube, N. P. (2018). Active learning application of technology tools and services and increased student achievement: Online and blended learning environments in higher education institutions. *Online Course Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 162-183). IGI Global. <https://10.4018/978-1-5225-5472-1.ch009>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2018). *Education 2030: The Future of Education and Skills*. <https://bit.ly/2CpBOV2>
- Palloan, P., Usman, A., & Hakim, A. (2021). E-Learning Integrated Active Learning Strategies to Improve the Critical Thinking Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899, 012162. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012162>
- Pegalajar, M. C. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.419481>
- Pérez, A., & Almela, J. (2018). Gamification and Transmedia for Scientific Promotion and for Encouraging Scientific Careers in Adolescents. *Comunicar*, 26(55), 93-103. <https://doi.org/10.3916/C55-2018-09>
- Plodpai, Y., Atchariyasathian, V., & Vannapong, S. (2021). Technology-enhanced active learning with flipped classroom on otolaryngology education. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 104(7), 1159-1165. <https://10.35755/jmedassocthai.2021.07.12604>
- Rodríguez-García, L., de la Cruz-Campos, J., Martín-Moya, R., & González-Fernández, F. (2022). Active Teaching Methodologies Improve Cognitive Performance and Attention-Concentration in University Students. *Education Sciences*, 12(8), 544. <https://10.3390/educsci12080544>
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rossi, I. V., de Lima, J. D., Sabatke, B., Ferreira Nunes, M. A., Ramirez, G. E., & Ramirez, M. I. (2021). Active learning tools improve the learning outcomes, scientific attitude, and critical thinking in higher education: Experiences in an online course during the COVID-19 pandemic. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(6), 888-903. <https://10.1002/bmb.21574>
- Ruckert, E., McDonald, P. L., Birkmeier, M., Walker, B., Cotton, L., Lyons, L. B., Straker, H. O., & Plack, M. M. (2014). Using Technology to Promote Active and Social Learning Experiences

- in Health Professions Education. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 18(4). <https://10.24059/olj.v18i4.515>
- Saez, F. J., Chica, Y., Torres, A., Chomon, M. J., & Bilbao, P. (2007). The information and communication technologies in the university education: influence on students' motivation, self-learning and active participation. *Revista de Psicodidáctica*, 12(1), 51-77.
- Schettig, E. J., Kelly, D. P., Ernst, J. V., & Clark, A. C. (2023). Facilitative Teaching Utilizing Active Learning Modules in Engineering Graphics: A Model for Promoting Success and Engagement in Technology and Engineering Education. *Journal of Technology Education*, 34(1), 5-26. <https://10.21061/jte.v34i1.a.1>
- Shi, Y., Yang, H., MacLeod, J., Zhang, J., & Yang, H. H. (2020). College Students' Cognitive Learning Outcomes in Technology-Enabled Active Learning Environments: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 791-817. <https://10.1177/0735633119881477>
- Tekir, S. (2023). Technology Enhanced Active Learning: A Promising Model for Low Language Readiness to Study at an EMI University. *International Journal of Educational Reform*. <https://10.1177/10567879231155872>

Concepto de la innovación y las nuevas tecnologías

Luis Álvarez Pastor
María Teresa del Moral Marcos
María Idoya Zorroza Huarte

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de innovación es ambiguo, complejo y multidimensional, ya que se puede entender de forma diferente según las disciplinas y áreas desde las que se hable. Hay varias interpretaciones del término innovación, pero a menudo se toma como punto de partida la definición original de Schumpeter (1934, p. 76), la cual viene a decir que la innovación es una “novedad” que crea “valor económico”, por lo que muchos autores en sus definiciones de innovación consideran la “novedad” y “el valor” como los dos criterios fundamentales de la innovación. Un informe de la UE da la siguiente formulación: “La creatividad genera ideas y la innovación las explota” (*European Commission*, 2009, pp. 144-145). La innovación a menudo se considera inequívocamente 'buena'. Debe subrayarse que las innovaciones, como las innovaciones organizacionales, por ejemplo, pueden ser valiosas para algunos grupos o personas en el lugar de trabajo, pero incluso pueden tener efectos negativos para ciertos grupos o personas involucradas. No todas las innovaciones son necesariamente deseables (Tidd & Bessant, 2009).

El término 'novedad' plantea inmediatamente un problema: ¿novedad comparada con qué? Este término presupone un punto de referencia, pero ese punto de referencia pasa a ser completamente subjetivo y abierto a interpretación a no ser que se defina claramente y se le añada un contexto.

Cuando hablamos de grado de innovación, utilizamos a menudo los términos 'incremental' y 'radical', donde 'incremental' se refiere a modificaciones más pequeñas y 'radical' se refiere a un cambio fundamental o 'profundo' (Latzer, 2009).

1.1. Tipos de innovación

Existen muchas tipologías de innovación. La más usadas se describen de la siguiente manera; 'innovación de producto', (productos/servicios), se refiere a la introducción de un nuevo producto en el mercado, 'innovación de procesos', se refiere a la introducción de nuevos procesos de producción en la forma en que se crean y entregan, como los que permiten las nuevas

tecnologías o las nuevas rutinas de trabajo; 'innovación organizacional', denota la introducción de una nueva forma de organización o una nueva filosofía de gestión, e 'innovación de mercado' que denota el nuevo comportamiento de mercado de una empresa, como una nueva estrategia, nuevos métodos de marketing, nuevas alianzas, etc. (Brown & Duguid, 1991; Sundbo, 2003).

A veces, la línea divisoria entre un tipo de innovación y otro es algo borrosa; por ejemplo, un nuevo transbordador marítimo propulsado por chorro es tanto una innovación de producto como de proceso. Los servicios representan un caso particular en el que los aspectos del producto y del proceso a menudo se fusionan; por ejemplo, ¿un nuevo paquete de vacaciones es un cambio de producto o de proceso? La innovación también puede tener lugar al reposicionar la percepción de un producto o proceso establecido en otro contexto (Tidd & Bessant, 2009)

1.2. Nuevas tecnologías

Cuando hablamos de nuevas tecnologías, nos referimos a los avances más recientes e importantes, por lo que todos los años solemos tener nuevas incorporaciones en esta lista. En este capítulo nos centraremos en las siguientes tecnologías:

1. Gemelos digitales o “Digital Twin” (Kritzinger et al., 2018).
2. El Metaverso (Mendiola, 2022).
3. IA o “Inteligencia Artificial” (Barredo et al., 2020).
4. 6G (Saad et al., 2019).
5. BlockChain (Gad et al., 2022).
6. Computación cuántica o “Quantum computing” (Cicconetti et al., 2022).

1.2.1. Gemelos digitales o “Digital Twin”

Los gemelos digitales son replicas digitales de objetos del mundo físico como pueden ser aviones, fábricas, coches, edificios, etc.

El objetivo de los gemelos digitales es facilitar la recopilación de datos que nos permitan entender mejor como estos objetos reales funcionan, optimizarlos, mejorar su predicción y eliminar sus defectos, con la consiguiente ayuda a analizar tendencias, mejorar la planificación e integrar mejoras, lo cual contribuye a llevar a cabo con éxito una transformación digital en cualquier área, como puede ser la de la fabricación de productos (Kritzinger et al., 2018). Realmente poder llevar a cabo innumerables pruebas sin correr ningún riesgo, es una gran ventaja para cualquier empresa o industria. Este es el gran beneficio del “Digital Twin”.

1.2.2. El Metaverso

La idea del metaverso no es nueva, la palabra viene del término griego “meta” (más allá o después de) y universo (conjunto de todo lo existente). El primer uso de la palabra metaverso en 1992, ocurrió en la novela de ciencia ficción *Snowcrash* de Neal Stephenson. Actualmente se considera al metaverso como un espacio 3D universal, unificado, interoperable, que reunirá a los mundos virtuales existentes (Mendiola, 2022).

El metaverso es un nuevo espacio de comunicación, al que accedemos a través de dispositivos especiales como gafas de realidad virtual, o aumentada a través de las cuales podremos interactuar con otros usuarios. Estos usuarios tienen un personaje en el mundo virtual, también llamado avatar, e interactuarán entre sí virtualmente.

Según Lee et al. (2011), los tipos de metaverso son los siguientes (ver Tabla 1):

Tabla 1.

Tipos de Metaverso

	Realidad aumentada	Lifelogging (registro de vida)	Mundo espejo	Realidad virtual
Definición	Medio ambiente inteligente usando tecnologías basadas en localización y redes	Tecnología para capturar, almacenar y compartir información cotidiana sobre objetos y personas	Refleja el mundo real tal cual es, pero integra y provee información ambiental externa	Mundo virtual construido con datos digitales
Características	Fusión del mundo real y el virtual Interactividad y experiencia inmersiva Contextualización y visualización de información	Registrar información sobre objetos y personas usando tecnología aumentada	Mapas virtuales y modelación usando tecnología GPS	Interacciones entre avatares que reflejan el ego del usuario
Aplicaciones	Teléfonos inteligentes, HUDs en vehículos	Dispositivos “usables”, cajas negras	Servicios basados en mapas	Juegos en línea multijugadores
Casos de uso	Pokemon Go, libros de texto digitales, contenido realista	Facebook, Instagram, Apple Watch, Samsung Health, Nike Plus	Google Earth, Google Maps, Naver Maps, Airbnb	Second Life, Minecraft, Roblox, Zepeto

Adaptado de Lee et. al., (2011)

1.2.3. Inteligencia artificial (IA)

Si bien las raíces de la IA se remontan a varias décadas atrás, existe un claro consenso sobre la trascendental importancia que tienen hoy en día las máquinas inteligentes dotadas de aprendizaje, razonamiento y capacidades de adaptación. Es en virtud de estas capacidades que los métodos de IA están logrando éxitos sin precedentes. La sofisticación de los sistemas impulsados por la IA ha aumentado hasta tal punto que casi no se requiere intervención humana para su diseño e implementación. Cuando las decisiones derivadas de tales sistemas afectan la vida de los humanos, existe una necesidad emergente de comprender mejor cómo se toman tales decisiones a través de la IA (Barredo et al., 2020).

La inteligencia artificial ya estaba presente en nuestra vida cotidiana, pero en noviembre del 2022, se hizo incluso más presente a través de ChatGPT, software perteneciente a la empresa Open AI, y que es un programa de inteligencia artificial que puede generar respuestas a preguntas y conversar en línea con los usuarios de una manera natural y fluida imitando el lenguaje humano.

La IA ha venido para quedarse como herramienta de optimización y creación de valor añadido de otras tecnologías, las cuales se están incorporando cada vez más a nuestro día a día.

1.2.4. 6G

La tecnología 6G será la sexta generación de tecnologías de comunicaciones inalámbricas que soportan redes de datos celulares y será significativamente más rápida, a velocidades de unos 95Gb/s, teniendo en cuenta que el 5G ofrece hasta 10Gb/s, estamos hablando de un aumento en la transmisión de datos de casi x10.

Mientras que el 5G se termina de asentar, aportando un servicio más rápido, seguro y eficaz de transferencia de datos que el 4G, vemos la llegada de la 6G como la herramienta que ayudará a mejorar otras e innovar en tecnologías tales como IoT, o “Internet de las cosas” que se refiere a la red colectiva de dispositivos conectados y a la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube.

El 6G cubrirá las necesidades y servicios que se ofrecerán en el futuro, desde sistemas autónomos, hasta realidad extendida (Saad et al., 2019).

1.2.5. Blockchain

Blockchain lo podemos definir como un libro mayor contable que es inalterable, en el que todas las transacciones digitales se registran como datos estructura, “bloques de transacciones completados” en orden cronológico.

Esta estructura tan especial de Blockchain hace que la información de todas las transacciones de datos se almacene en una secuencia bloque (Gad et al., 2022) en el que cada bloque esta conectado al bloque anterior y al posterior, y a medida que los datos se generan, se crean nuevos bloques. Los bloques confirman en tiempo y secuencia cuando se realizan cambios en la información, lo que hace que dicha cadena de bloques esté a prueba de manipulaciones y certifique la inalterabilidad de los datos registrados.

A esto debemos añadirle que la tecnología Blockchain es descentralizada, lo que significa que no hay un solo nodo de control, sino múltiples, lo que hace que, si un hacker quiere manipular la información, no solo tiene que atacar un solo nodo, sino que debe atacar múltiples nodos al mismo tiempo, ya que existe un sistema de validación de los cambios en los nodos.

1.2.6. Computación cuántica

A medida que evoluciona la tecnología y se reduce el tamaño de los transistores para producir microchips cada vez mas pequeños, esto se traduce en mayor velocidad de proceso. Sin embargo, no se pueden hacer chips infinitivamente pequeños, ya que hay un límite tras el cual dejan de funcionar correctamente.

En términos más técnicos, diríamos que, en la computación digital, un bit puede tomar solo uno de dos valores; 0 o 1. En cambio, en la computación cuántica intervienen las leyes de la mecánica cuántica, por lo que la partícula puede estar en superposición coherente: puede ser 0,1 y puede ser 1 y 0 a la vez. Eso permite que se puedan realizar varias operaciones a la vez, según el número de cubits, que es la unidad de medida de la computación cuántica.

En resumen, la computación cuántica es capaz de almacenar muchísimos mas estados por unidad de información y operar con algoritmos mucho mas eficientes a nivel numérico. Actualmente se emplea activamente en la industria química y farmacéutica, mientras que se

están desbloqueando progresivamente nuevas aplicaciones en ciencia de materiales, aprendizaje automático (ML), optimización de ingeniería, producción, logística y seguridad postcuántica (Ciconetti et al., 2022).

En línea con los estudios anteriormente mencionados sobre los avances tecnológicos y la innovación, el objetivo de este trabajo es conocer las opiniones de diferentes subgrupos dentro de una empresa corporativa en la industria tecnológica y de las comunicaciones sobre el concepto de innovación.

2. MÉTODO

Se trata de un estudio exploratorio-descriptivo de enfoque mixto. Para la recogida de datos se utilizó la técnica de encuesta. Se administró un cuestionario elaborado *ad hoc* a 480 empleados de una empresa corporativa en la industria de la tecnología y comunicaciones, en la que les preguntábamos “que entendían por innovación”. Obtuvimos respuesta de 249 empleados y dividimos al grupo en tres subgrupos que representaban a los “Interns” o estudiantes que acababan de incorporarse en la empresa, “High Performers” o trabajadores que destacaban por sus buenos resultados en la empresa y por último el subgrupo “Wider audience” o resto de la población de la encuesta (ver Tabla 2).

Tabla 2

Participantes del estudio

Empleados			
“Interns”	“Wider Audience”	“High Performers”	Total
41	172	36	249

3. RESULTADOS

Usando el “Keyword cloud generator” incluido en “Forms”, software ofrecido por Microsoft, podemos observar en la Figura 1, las palabras clave más usadas en las definiciones aportadas por los encuestados según su subgrupo.

Figura 1

Nubes de palabras



En este caso, el subgrupo de “Interns”, cuando intentan innovar, se centran más en aportar nuevas ideas, que, en la mejora de procesos, lo cual tiene sentido al no estar familiarizados todavía con los procesos de la empresa.

El subgrupo de “Wider Audience”, que representa al trabajador estándar, se centra claramente en la mejora de procesos.

El subgrupo de “High Performers” se centra en la mejora de procesos, en la manera de ejecutar esos procesos, “the way”, y también en aportar nuevas ideas, teniendo en cuenta así, desde un punto de vista más holístico y completo, el cómo lograr descubrir y llevar a cabo más innovaciones.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existe una relación bidireccional entre tecnología e innovación. La tecnología actúa como una plataforma para la innovación, proporcionando las herramientas y capacidades necesarias para impulsar la creación de nuevas ideas, mejoras significativas y en resumen llega a constituir en muchas ocasiones, la base para el desarrollo de nuevas soluciones. Por otro lado, la innovación impulsa el progreso tecnológico, a medida que las organizaciones y las personas buscan soluciones innovadoras y disruptivas.

Así vemos como la innovación impulsa la necesidad de progreso tecnológico y como la tecnología impulsa y fomenta nuevas formas de innovación, este constituye el gran binomio innovación - tecnología.

Respecto al concepto de innovación, en este estudio se observó que no hubo ni una sola definición de innovación que se repitiera en la encuesta, dejando entrever que la subjetividad juega un papel importante en cómo se interpreta la innovación por parte de los empleados.

En cuanto a las limitaciones, los datos no son generalizables, pero se han observado diferencias en los subgrupos de empleados que pueden ser tenidas en cuenta en futuros estudios, ya que algunas van ligadas a la innovación incremental y otras a la innovación radical.

Sobre la innovación podemos concluir que llevarla a cabo en cualquiera de sus vertientes o tipos, no es sencillo, y que el éxito de cualquier intento de innovación nunca está garantizado, sin embargo, la opción de “no innovar” resulta en muchos casos más costosa, por lo que rara vez se considera como una opción (Drotarova et al., 2021, p. 318-321). Esto es especialmente aplicable en economías y sectores volátiles, o que cambien rápidamente, ya que hay una necesidad de adaptarse para poder seguir compitiendo y/o contribuyendo para poder continuar siendo competitivo y/o relevante.

Las tecnologías han tenido, tienen y tendrán un gran impacto en la vida moderna, haciéndonos cambiar la forma en que interactuamos y entendemos el mundo que nos rodea. Con ellas, hemos mejorado la comunicación, el acceso a la información y la capacidad de realizar las tareas diarias, lo que ha resultado en una mayor optimización en muchas industrias y áreas del conocimiento. No debemos perder de vista, que la tecnología además de beneficios puede traer retos, que también debemos identificar y afrontar.

Por lo tanto, consideramos que es importante que sigamos promoviendo el desarrollo tecnológico a través de innovaciones que se centren en beneficiar a la sociedad, potenciando la creación de valor que revierta en esta. A medida que la tecnología evoluciona, nuestra capacidad para realizar más mejoras e innovaciones crecerá de forma exponencial, por lo que debemos prepararnos para adaptarnos a los cambios y aprovechar al máximo los beneficios que puedan aportarnos.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos los participantes de este estudio, su tiempo y disposición para colaborar en este proyecto. Sin su contribución, este trabajo no habría sido posible. Muchas gracias a todos.

6. REFERENCIAS

- Barredo Arrieta, A., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., & Herrera, F. (2020). *Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI*. *Information Fusion*, 58, 82-115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
- Brown, J.S., & Duguid, P. (1991). *Organisational learning and communities of practice: Toward a unified view of working, learning and innovation*. *Organisation Science*, 2(1), 40-57.
- Cicconetti, C., Conti, M., & Passarella, A. (2022). *IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP 2022)* (pp.124-132).
- Drotarova, E.B., & Tomcikova, L. (2012). *Research in Management and Business in the Light of Practical Needs*. *Conference on Management* (pp.318-321).
- European Commission (2009). *Design as a driver of user-centred innovation*. Commission Staff Working Document.
- Gad, A., Mosa, D., Abualigah, L., & Abohany, A. (2022). *Emerging trends in blockchain technology and applications: A review and outlook*. *Journal of King Saud University-Computer and information Sciences*, 34, 6719-6742. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.03.007>
- Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., & Sihn, W. (2018). *Digital twin in manufacturing: A categorical literature review and classification*. Paper presented at IFAC-papersOnLine, 51(11), 1016-1022. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474>
- Latzer, M. (2009). *Information and communication technology innovations: radical and disruptive?* *New Media & Society*, 11(4), 599-619.
- Lee, S.G., Trimi, S., Byun, W.K., Mincheol, K. (2011). *Innovation and imitation effects in Metaverse service adoption*. *Service Business*, 5, 155–172. <https://doi.org/10.1007/s11628-011-0108-8>
- Mendiola, M.S. (2022). *The metaverse: The door to a new era of digital education? [El metaverso: ¿la puerta a una nueva era de educación digital?]* *Investigación en Educación Médica*, 11(42), 5-8. <https://doi.org/i:10.22201/fm.20075057e.2022.42.22436>

- Saad, W., Bennis, M., & Chen, M. (2019). *A vision of 6G wireless systems: Applications, trends, technologies, and open research problems*. *IEEE Network*, 34(3), 134–142.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Oxford University Press.
- Sundbo, J. (2003). *Innovation and strategic reflexivity: An evolutionary approach applied to services*. In L. Shavinina (ed.), *The International Handbook on Innovation* (pp. 97-114). Elsevier Sciences Ltd.
- Tidd J., & Bessant J. (2009). *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organisational Change*. John Wiley and Sons.

Inteligencia Artificial en Educación

Rafael Alé-Ruiz¹

María Teresa del Moral Marcos²

Luis Alvarez Pastor³

1. INTRODUCCIÓN

En un mundo continuamente cambiante y desafiante, la complejidad en cuanto que fenómeno vital a todos los niveles, es un elemento definitorio de la realidad por excelencia. Así, en particular, la complejidad está presente de forma importante en las nuevas perspectivas, fundamentos y resultados que se demandan a la educación y, por ende, a sus agentes educativos (*stakeholders*).

1.1. Inteligencia artificial y educación

La tecnología, impulsada en su utilización por la pandemia, ya no es un mediador de la educación, ahora tiene un rol fundante en la educación. Fruto del binomio tecnología - complejidad, docentes, discentes e instituciones educativas no son ya los únicos agentes educativos de la educación, se añaden empresas, legisladores, gobiernos y sociedad en general. A este entorno se le denomina genéricamente 4.0 y sus diferentes ámbitos se denominan en consecuencia: industria 4.0, sociedad 4.0, ciudadano 4.0, trabajador 4.0, educación 4.0. (Bartolic et al., 2022)

En el entorno 4.0 se conoce de una forma nueva. El aprendizaje sigue siendo la forma práctica de conocer, pero con características nuevas. Es un proceso continuo y en permanente evolución, afecta y es afectado -a y por- la totalidad de las esferas de la persona (individual, profesional y social) y por un plexo de entornos relacionales que se soportan en nuevos estilos de comunicación e interacción digital, además no solo entre humanos, sino también entre humanos y máquinas (Breines & Gallager, 2020; Southworth et al., 2023). El entorno 4.0 se apoya en nuevas tecnologías emergentes y disruptivas como la IA, el *Machine Learning* o la realidad aumentada. Las competencias -entendidas como el conjunto sinérgico y holístico de conocimientos, habilidades y actitudes, necesarias en el entorno 4.0- son también otras -que engloban a las conocidas competencias digitales, las competencias propias del entorno 3.0- dejándolas en el nivel de competencias de alfabetización digital básica (Redeker, 2019).

¹ Universidad Francisco de Vitoria

² Universidad Pontificia de Salamanca y Universidad de Salamanca

³ Universidad Pontificia de Salamanca

Particularizando la aplicación de la IA en educación, es clara la aparición de nuevos agentes educativos (que se suman a los tradicionales, discentes, docentes e instituciones educativas), de nuevas técnicas didácticas, de nuevas metodologías docentes. Hablamos de un nuevo paradigma educativo propio del entorno 4.0 (Barria-Pineda, 2021).

El entorno 4.0 también precisa de una aproximación filosófica adecuada. La educación se aplica al ser humano, por tanto, no es reducible a datos y modelos (Selwind, 2016). Aspectos epistemológicos, antropológicos y éticos deben tenerse muy en cuenta, máxime cuando hablamos de la IA fuerte (Searle, 1980).

La tecnología, en particular su aplicación a la información y las comunicaciones (TIC) ha hecho que el mundo funcione de manera diferente (Bartolic et al., 2022; Southworth, 2023). La particularización de las TIC a uno de sus desarrollos más actuales, la Inteligencia Artificial (IA) y su aplicación al campo de la educación constituyen uno de los temas que mayor interés suscitan en la comunidad educativa.

Partiendo de la importancia de la IA en el ámbito educativo, el objetivo amplio del presente estudio es conocer la evolución de la producción científica sobre IA en educación.

2. MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio de mapeo sistemático siguiendo la declaración Prisma (2020). Las preguntas de investigación que guiaron el mapeo sistemático fueron las siguientes:

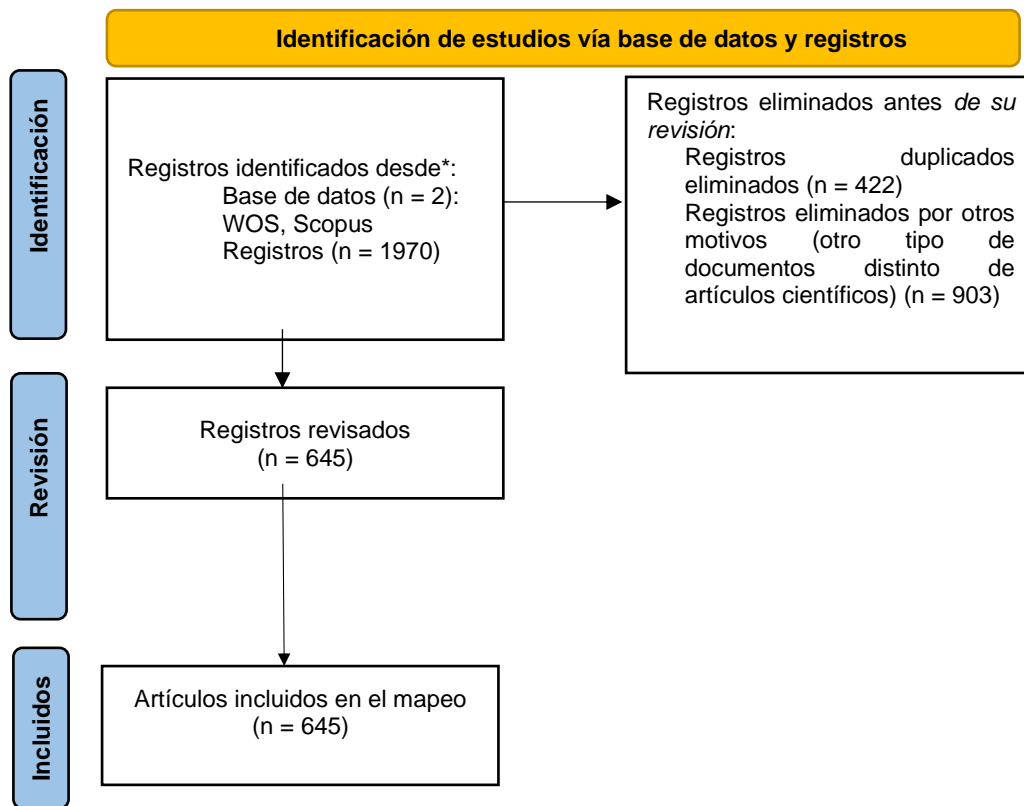
- ¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la producción científica sobre IA en educación?
- ¿Cuáles son los idiomas en los que se está publicando sobre IA en educación?
- ¿En qué áreas, con qué resultados y cuáles son los problemas de la aplicación de la IA en educación?

A partir de estas preguntas, se desarrollaron tres fases:

- Proceso de búsqueda: Se realizaron búsquedas en las bases de datos WoS y Scopus, con la cadena de búsqueda: "artificial intelligence" AND educat**.
- Proceso de selección y filtrado. Se eliminaron duplicados y se realizó un filtrado según los criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron: artículos científicos indexados en las bases de datos WOS y Scopus. Se excluyeron otros tipos de documentos (libros, capítulos de libro, actas de congresos, editoriales, entre otros). Otro criterio de exclusión fue que el ámbito de aplicación de la IA no fuese el educativo. A continuación, se sintetiza este proceso en la Figura 1 (flow diagram) siguiendo las directrices de Prisma (2020).

Figura 1.

Diagrama de flujo (Flow diagram)

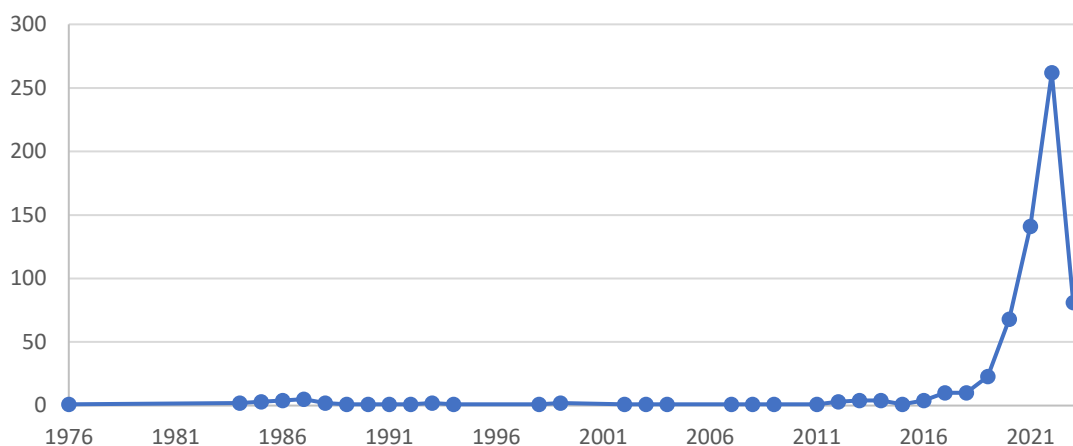


3. RESULTADOS

Se han encontrado artículos científicos comprendidos entre los años 1976 y 2023 y la evolución de las producción científica se ha incrementado a lo largo del tiempo acelerándose de forma muy notoria especialmente en los últimos años como se puede observar en la Figura 2. El primer artículo científico indexado sobre inteligencia artificial en educación fue el de Robertson (1976) publicado en la prestigiosa revista *Nature*. No obstante, el 69,4% de los artículos científicos se han publicado entre los años 2020-2022. Respecto a los resultados obtenidos en este año 2023, se encuentran en el momento de escribir este trabajo, más resultados publicados que en todo el año 2020.

Figura 2

Evolución de la producción científica sobre IA en educación



Respecto a los idiomas en los que se han publicado los artículos científicos sobre inteligencia artificial en educación indexados en Web of Science y Scopus, predomina ampliamente el inglés (94,42%) frente a otros idiomas como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1

Idioma de los artículos sobre IA en educación (WoS y Scopus)

Idioma	Frecuencia	Porcentaje
Chino	4	0,62
Inglés	609	94,42
Francés	1	0,16
Alemán	2	0,31
Coreano	2	0,31
Portugués	5	0,78
Ruso	9	1,40
Español	12	1,86
Turco	1	0,16

Aunque el idioma preferente es el inglés, la mayor parte de los artículos científicos están escritos por autores procedentes de China y, en segundo lugar, de Estados Unidos.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Hasta el momento, la mayoría de los trabajos de investigación sobre IA en educación proceden geográficamente de USA y China, y en un segundo nivel de Taiwán y Japón (Chiu et al., 2023; Southworth et al., 2023), siendo las ciencias de la computación y STEM las enseñanzas con mayor número de aplicaciones y publicaciones específicas de IA en educación (Zawacki-Richter, 2019). La aplicación de la IA en las aulas, está liderada por China y USA, seguida por Singapur, Hong Kong, Japón y Corea del Sur (Chiu et al., 2023). En Europa la actividad de la IA en educación está siendo precedida por iniciativas de naturaleza normativa y legal, como el libro blanco sobre “Inteligencia Artificial: un enfoque europeo para la excelencia y la confianza” (European Commission, 2020) o la resolución del Parlamento Europeo sobre la Inteligencia Artificial en la era digital (Parlamento Europeo, 2022), por ejemplo.

La IA en educación se está aplicando en los siguientes elementos del ecosistema educativo (Chiu et al., 2023; Kong et al., 2021; Southworth et al., 2023; Ng et al., 2021; Su et al., 2022):

- El aprendizaje de los alumnos
- La enseñanza (docencia) de los profesores
- La evaluación del resultado de aprendizaje de los alumnos
- La competitividad de las instituciones educativas.

Considerando las áreas funcionales del ecosistema educativo en las que se está aplicando la IA tenemos las siguientes (Hwang & Chien, 2022; Khosravi et al., 2021; Abdi et al., 2020; Laupichler et al., 2022; Southworth et al., 2023; Rennella, 2023; UNESCO, 2021):

- Sistemas de aprendizaje personal, de aprendizaje adaptativo y de mejora de la comunicación entre agentes educativos del proceso de enseñanza-aprendizaje
- Sistemas automáticos para la evaluación y valoración de trabajos de los estudiantes así como generación automática de test adaptativos
- Sistemas automáticos de elaboración de perfiles de aprendizaje (estilo y capacidad de aprendizaje de los estudiantes) y predicción del rendimiento académico de los estudiantes.
- Sistemas de tutoría inteligente
- Creación de espacios de realidad virtual para la puesta en práctica de habilidades y competencias
- Aplicaciones del Metaverso en educación mediadas por IA

La IA en el ámbito educativo, por otra parte, exige soluciones a una serie de situaciones o escenarios que recogemos bajo el nombre genérico de “problemas”. Estos problemas no tienen un origen único: la multiplicidad de fuentes, de tipos de datos, de experiencias, de entornos culturales, la transdisciplinariedad, y la indeterminación (económica, social, geoestratégica y geopolítica) son las principales.

La literatura (Baker & Hawn, 2022; Cantú-Ortiz, et al., 2020; Darvishi, et al., 2022; Khosravi, et al., 2022; Moscardini, et al., 2022; Ramirez-Montoya, et al., 2022; Srinivasan & Chander, 2020; UNESCO, 2021; UNESCO, 2019; Winne, 2021) agrupa estos problemas en cuatro grandes áreas que corresponden al acrónimo FATE (*Fairness, Accountability, Transparency, Ethics*). Las cuatro áreas que refleja este acrónimo (Equidad, Rendición de cuentas, Transparencia, Ética) pueden englobarse a su vez en un único concepto: *Explicability*, (la explicación transparente de las razones y las decisiones que adopta un sistema de IA en cada situación). Una alta explicabilidad minimizará las grandes preocupaciones de los usuarios de la IA: el sesgo de los resultados generados mediante IA, la privacidad digital de los usuarios y ciudadanos en general y la seguridad. En concreto:

- Selección y obtención de los datos a utilizar
- Falta de conocimientos sobre IA de los docentes posibles generadores de fallos
- Poca interdisciplinariedad en las aplicaciones de IA para su uso en educación

- Aumento del desbalance entre agentes educativos
- Utilización de enfoques pedagógicos de enseñanza-aprendizaje basados en el neuroaprendizaje
- Aspectos socioemocionales de la educación

Aunque también existe, según otros autores (e.g., Garcia-Peñalvo, 2023), la posibilidad de que el problema esté en la esencia de ciertas prácticas educativas que pueden haber quedado obsoletas, lo que invita a abrir un debate sobre el cambio del rol que deben jugar los profesores en el ecosistema educativo.

En términos generales, la IA aplicada al aprendizaje de los alumnos se encuentra en una etapa exploratoria (se recogen resultados positivos y negativos en la literatura), y enfrenta como mayor desafío la utilización de un enfoque centrado en la educación en sí misma y no tanto en el aprendizaje particularizado y específico de ciertas materias (medicina, ingeniería, idiomas).

Por otra parte, el sistema educativo está siendo requerido para dar respuestas acordes a la nueva situación, a la nueva forma de funcionamiento del mundo (Alé-Ruiz y Del-Moral, 2021). La IA en el ámbito educativo debe ser parte de estas respuestas. Las respuestas deben partir de un paradigma educativo socio-cognitivo que permita un proceso de aprendizaje constante y continuo (Talanker et al., 2020). Este paradigma debe estar basado en estrategias metacognitivas del pensamiento complejo ya que es el soporte del proceso de enseñanza-aprendizaje que permitirá a los alumnos añadir valor como personas, profesionales, empresarios y ciudadanos de y en una sociedad digital y digitalizada (Ramirez-Montoya et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019) ya que estas son las aplicadas en los entornos relacionales múltiples soportados en la comunicación e interactividad digital (Breines & Gallagher, 2020; Southworth, et al., 2023). Además, la aplicación práctica de este nuevo paradigma educativo debe seguir los principios *Just In Time* (Barria-Pineda, 2021).

Otro aspecto a considerar es el hecho de que no solo interesa en educación la dimensión técnica de las respuestas que se buscan, no solo es importante que la respuesta sea técnicamente viable, sino que las dimensiones antropológica, ética, epistemológica y social estén convenientemente recogidas y consideradas en la respuesta, formando parte integral de la misma. No todo lo que se pueda hacer es conveniente de forma automática.

Finalmente, los docentes -que no podemos perder de vista que la docencia no es una mera transmisión de información a nuestros alumnos sino un proceso que debe ayudarlos a aprender y a desarrollarse como personas- tenemos la obligación de revisar en profundidad el gobierno de nuestra docencia para incorporar a la misma los elementos didácticos, las metodologías y las tecnologías que aseguren un desarrollo humanístico e integral de nuestros alumnos en su ámbito personal, laboral y cívico y durante toda la vida.

5. REFERENCIAS

Abdi, S., Khosravi, H., Sadiq, S., & Gasevic, D. (2020). Complementing educational recommender systems with open learner models. *Proceedings of the Tenth International*

- Conference on Learning Analytics & Knowledge, January, 360–365. <https://doi.org/10.1145/3375462.3375520>
- Alé-Ruiz, R., & del Moral, M. T. (2021). *Aprendizaje activo y competencias socioemocionales en entornos digitales de educación superior*. 30–49.
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic Bias in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(4), 1052–1092. <https://doi.org/10.1007/S40593-021-00285-9/METRICS>
- Barria-Pineda, J., Akhuseyinoglu, K., Želem-Čelap, S., Brusilovsky, P., Milicevic, A. K., & Ivanovic, M. (2021). Explainable Recommendations in a Personalized Programming Practice System. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12748, 64–76. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78292-4_6
- Bartolic, S. K., Boud, D., Agapito, J., Verpoorten, D., Williams, S., Lutze-Mann, L., Matzat, U., Moreno, M. M., Polly, P., Tai, J., Marsh, H. L., Lin, L., Burgess, J.-L., Habtu, S., Rodrigo, M. M. M., Roth, M., Heap, T., & Guppy, N. (2022). A multi-institutional assessment of changes in higher education teaching and learning in the face of COVID-19. *Educational Review*, 74(3), 517–533. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1955830>
- Breines, M. R., & Gallagher, M. (2020). A return to Teacherbot: rethinking the development of educational technology at the University of Edinburgh. *Teaching in Higher Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1825373>
- Cantú-Ortiz, F. J., Galeano Sánchez, N., Garrido, L., Terashima-Marin, H., & Brena, R. F. (2020). An artificial intelligence educational strategy for the digital transformation. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(4), 1195–1209. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00702-8>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(September 2022), 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Darvishi, A., Khosravi, H., Abdi, S., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Incorporating Training, Self-monitoring and AI-Assistance to Improve Peer Feedback Quality. *Proceedings of the Ninth ACM Conference on Learning @ Scale*, 35–47. <https://doi.org/10.1145/3491140.3528265>
- European Commission, (2020). *White paper on artificial intelligence - A european approach to excellence and trust*. <https://ec.europa.eu/futurium/en/european-ai-alliance/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust.html>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24(February), e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Hwang, G. J., & Chien, S. Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(May), 100082. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>

- Khosravi, H., Shabaninejad, S., Bakharia, A., Sadiq, S., Indulska, M., & Gašević, D. (2021). Intelligent Learning Analytics Dashboards: Automated Drill-Down Recommendations to Support Teacher Data Exploration. *Journal of Learning Analytics*, 8(3), 133–154. <https://doi.org/10.18608/jla.2021.7279>
- Kong, S.-C., Man-Yin Cheung, W., & Zhang, G. (2021). Evaluation of an artificial intelligence literacy course for university students with diverse study backgrounds. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100026>
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(May), 100101. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Moscardini, A. O., Strachan, R., & Vlasova, T. (2022). The role of universities in modern society. *Studies in Higher Education*, 47(4), 812–830. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1807493>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Parlamento europeo. (2022). *Resolución del Parlamento Europeo del 3 de mayo de 2022, sobre la inteligencia artificial en la era digital*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0140_ES.html
- Ramírez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J. (2022). Complex Thinking in the Framework of Education 4.0 and Open Innovation—A Systematic Literature Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 4. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>
- Redecker, C. (2019). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fcc33b68-d581-11e7-a5b9-01aa75ed71a1/language-en>
- Rennella, M. (2023). *Demystifying the grading process. Why clarifying standards early will prepare students and educators for a successful term*. Harvard Business Publishing Education.
- Searle, John. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (3): 417-457.
- Selwyn, N. (2016). Is technology good for education? *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, 182, 42–45. <https://www.wiley.com/en-au/Is+Technology+Good+for+Education%3F-p-9780745696461>
- Southworth, J., Southworth, K., Glover, J., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(January), 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>

- Srinivasan, R., & Chander, A. (2020). Explanation perspectives from the cognitive sciences-a survey. *IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence, 2021-Janua*, 4812–4818. <https://doi.org/10.24963/ijcai.2020/670>
- Su, J., Zhong, Y., & Ng, D. T. K. (2022). A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(March), 100065. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100065>
- Talanquer, V., Bucat, R., Tasker, R., & Mahaffy, P. G. (2020). Lessons from a Pandemic: Educating for Complexity, Change, Uncertainty, Vulnerability, and Resilience. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2696–2700. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00627>
- UNESCO. (2019). Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. *International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap, Beijing, 2019*, 70. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO, Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education Guidance for policymakers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Winne, P. H. (2021). Open Learner Models Working in Symbiosis with Self-Regulating Learners: A Research Agenda. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(3), 446–459. <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00212-4>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Neuroimagen y neurodidáctica como herramientas tecno-pedagógicas

Claudia De Barros Camargo

1. INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta trata de responder al problema de si ¿la neuroimagen y la neurodidáctica son herramientas tecno-pedagógica? Para dar respuesta al problema, se ha desarrollado una investigación que desde cuatro enfoques tratará de aportar datos. Los enfoques que se han considerado son: la neuropedagogía, neurometodología, neurodidáctica y neuro-pluriculturalidad.

1.1. -La neuroimagen como herramienta neuropedagógica y neurometodológica para el futuro innovador de la educación.

En los últimos años, el uso de la neuroimagen ha emergido como una herramienta prometedora para la investigación en educación y ha permitido avances significativos en nuestra comprensión de los procesos cognitivos subyacentes al aprendizaje. Seguidamente, se discutirán los avances recientes en el uso de la neuroimagen en la educación y su impacto en la innovación educativa. La neuroimagen ha sido ampliamente utilizada en el campo de la neurociencia cognitiva y la psicología para comprender los procesos cognitivos y emocionales subyacentes a la conducta humana. En los últimos años, la neuroimagen también ha sido utilizada en el campo de la educación como una herramienta para mejorar la comprensión de los procesos de aprendizaje y para desarrollar prácticas educativas más eficaces y personalizadas. La neuroimagen es una técnica que ha ganado relevancia en los últimos años debido a su capacidad para analizar la actividad cerebral en tiempo real y proporcionar información valiosa sobre el funcionamiento del cerebro. En este sentido, Zaidel (2017) señala que la neuroimagen permite observar cómo el cerebro procesa la información y cómo se relacionan diferentes áreas cerebrales en una tarea específica. Por lo tanto, la neuroimagen se presenta como una herramienta potencialmente útil en el ámbito educativo. De esta forma, en un estudio reciente, Fidalgo et al (2019) evaluaron el impacto de la neuroimagen en la enseñanza de la biología celular y molecular en la educación superior. Los autores encontraron que la incorporación de imágenes cerebrales en el proceso de enseñanza mejoró la comprensión de los estudiantes sobre la relación entre la estructura celular y la función biológica. En este contexto, varios autores han explorado la relación entre la neuroimagen y la educación. Por ejemplo, Hinton & Fischer

(2018) destacan la importancia de la neuroimagen en la identificación de trastornos del aprendizaje y la intervención temprana en estos casos. Además, señalan que la neuroimagen también puede ser útil para identificar las áreas de fortaleza y debilidad de los estudiantes y personalizar el proceso de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante.

Para esta investigación se realizó una revisión de los autores principales de neuroimagen y su impacto en la educación, a través de las últimas investigaciones registradas, surgiendo el problema al intentar relacionar neuroimagen con neuropedagogía y neurometodología, siendo la falta de estudios evidente. Es cierto que, en los últimos años, la combinación de la neuroimagen, la neuropedagogía y la neurometodología ha emergido como una herramienta poderosa para la innovación educativa. Los trabajos de Hernández (2022) y De Barros (2022), son el ejemplo más claro de esto. La combinación de la neuroimagen, la neuropedagogía y la neurometodología está impulsando la innovación educativa al proporcionar una mejor comprensión de los procesos neuropedagógicos subyacentes al neuroaprendizaje. Esto está llevando al desarrollo de prácticas docentes más efectivas y personalizadas para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes.

2. NEUROIMAGEN Y NEURODIDÁCTICA COMO HERRAMIENTA TECNO-PEDAGÓGICA

Para Onrubia et al. (2006), el planteamiento tecno-pedagógico recoge la definición que engloba los procesos de planteamiento del proceso educativo de modelos instruccionales y tecnológicos que se plantean el proceso enseñanza y del aprendizaje. A consecuencia de esto, se tendrá que tener en cuenta las competencias de los maestros, el desarrollo de la innovación, el impulso de la creatividad y el desarrollo social, etc. (García-Valcárcel y Tejedor, 2010). Sin embargo, la implementación del modelo tecno-pedagógico, supone que para que la tecnología se involucre en las aulas, los docentes necesitan conocer sobre las tecnologías adecuadas para el aprendizaje, qué van a enseñar con ellas y cómo lo van a enseñar (Niess, 2006). En definitiva, la integración de la tecnología y la pedagogía en el aula, fomenta atender las necesidades que presentan los estudiantes en la clase, y de esta manera, el diseño de enseñanza tecno-pedagógica se presenta como una forma de planificar la didáctica, la cual permite atender las dificultades de aprendizaje (Vargas et al., 2021). A lo largo de los conocimientos anteriormente presentados, se encuentran muchos trabajos sobre neuroimagen, neurodidáctica y tecnopedagogía, sin embargo, es más complejo encontrar estudios que señalen la relación entre estas tres disciplinas.

2.1. Neuroimagen y neuro-pluriculturalidad: un binomio inclusivo y sostenible

Para definir neuro-pluriculturalidad es necesario recurrir a la definición de los dos términos de los que se compone sin haber una definición en la literatura científica. Es un término sin precedentes y en desarrollo. Por tanto, neuro-pluriculturalidad es un término para referirse a la

composición de las estructuras cerebrales que conforman nuestra forma de pensar, sentir, actuar dependido de la cultura en la que hayamos sido educados. Ya que nuestro cerebro variará en el tratamiento de las emociones y los vínculos socio-afectivos según la cultura. A nivel de aula, es necesario tener en cuenta la neuro-pluriculturalidad, ya que puede aportarnos valiosa información sobre la construcción del conocimiento de cada discente. Ya que, la neurociencia nos hace que tengamos en cuenta cerebros, independientemente de la cultura, color de piel, nivel social o económico, porque todos compartimos unas bases de funcionamiento cerebral para el aprendizaje. Sin embargo, en las investigaciones desarrolladas recientemente por Hernández y De Barros (2022) con neuroimagen se han evidenciado pequeñas diferencias en el alumnado sobre pensamiento, sentimiento y actuación en cada cultura. Por tanto, podemos extrapolar que la neuro-pluriculturalidad tienen en cuenta la diversidad cerebral de cada persona según su cultura.

3. MÉTODO

La metodología es de tipo cuantitativo, y el paradigma que se adopta es el interpretativo.

Las variables de estudio se clasifican en dependiente (innovación educativa) e independientes (neuroimagen, neurometodología, neuropedagogía, neurodidáctica, tecnopedagogía, neuro-pluriculturalidad, e inclusión).

La hipótesis nula que se establece es H0.-No existe relación significativa entre neuroimagen, neurometodología, neuropedagogía, neurodidáctica, tecnopedagogía, neuro-pluriculturalidad, e inclusión con la innovación educativa.

3.1. Participantes

La muestra seleccionada para esta investigación se ha realizado por conveniencia entre docentes y estudiantes de universidades nacionales e internacionales, con un total de 990 sujetos. La caracterización de la muestra viene dada por ser un 73.3% del género femenino, con una edad media de 37.4 años, 90% son sujetos nacionales, y 10% sujetos internacionales. El porcentaje de estudiantes es del 53,3%, y el de docentes de un 47%.

3.2. Diseño

En la investigación, al ser realizada en el ámbito educativo, tal y como indica Álvarez-Riso (2020), se parte de un diseño de investigación no experimental, descriptivo explicativo y de tipo correlacional.

3.3. Instrumento

El instrumento de investigación es un cuestionario, tipo escala Likert, "ad hoc" realizado a partir del marco teórico y las dimensiones de estudio (A.-Neuroimagen, B.-Neurometodología, C.-Neuropedagogía, D.-Neuropedagogía, E.-Tecnopedagogía, F.-Neuro-pluriculturalidad, G.-Inclusión y D.-Innovación educativa), compuesta de 40 cuestiones, con cinco opciones de respuesta (muy en desacuerdo, desacuerdo, indiferente, de acuerdo y muy de acuerdo). Este cuestionario fue validado en su contenido a través de un juicio de doce expertos y una prueba

piloto, siendo la validación positiva. De igual forma se realizó un análisis factorial exploratorio para validar su constructo. Respecto de la fiabilidad, el resultado del alpha de Cronbach es de .967 que se puede considerar excelente (George & Mallery, 2003).

3.4. Procedimiento y resultados

El contenido del instrumento fue validado por diez especialistas doctores de diversas universidades. Para este proceso, se calculó el coeficiente de competencia de los mismos, siendo de $k=.9$, lo que demuestra un nivel de competencia alto según Mengual (2011). A consecuencia de ello, se reajustaron algunos ítems, sin que afectara al fondo de la cuestión. Además, paralelamente, se efectuó una prueba piloto a un pequeño grupo de la muestra para revisar si hubiera dificultades de comprensión, si generaban duda, etc., para ello se utilizó la lista de control. Esta prueba piloto fue satisfactoria, por lo que el instrumento se da por validado en contenido.

Respecto del constructo, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio. El AFE es una técnica estadística utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos mediante la identificación de patrones subyacentes en las variables. Según Tabachnick y Fidell (2019), el AFE implica la extracción de factores a partir de una matriz de correlaciones entre las variables originales, y luego se realiza una rotación de los factores para mejorar la interpretación de los resultados. Para ver la conveniencia del AFE se ha obtenido los datos correspondientes a la KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett, que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	,679
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado
	29013,86
	3
	gl
	190
	Sig.
	,000

Los valores de la KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett autorizan a seguir con el AFE.

El análisis de las comunidades, y la rotación Varimax, junto con los datos de la varianza total, muestran que la escala puede conservar todos sus ítems, y queda validada en su constructo.

3.5. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo se ha realizado por dimensiones (Tabla 2)

Tabla 2

Análisis descriptivo

		Estadísticos							
		D_A.	D_B	D_C	D_D	D_E	D_F	D_G	D_I
N	Válido	990	990	990	990	990	990	990	990
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		4,1800	4,2267	4,1800	4,2400	4,0933	4,1333	4,1533	4,1733
Mediana		4,2000	4,1000	4,2000	4,2000	4,2000	4,0000	4,3000	4,2000
Asimetría		-1,016	-,790	-,967	-,708	-1,873	-,940	-1,118	-,723
Error estándar de asimetría		,078	,078	,078	,078	,078	,078	,078	,078
Curtosis		1,311	,600	,675	,547	3,983	,659	1,142	-,120

Error estándar de curtosis	,155	,155	,155	,155	,155	,155	,155	,155
----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

3.6. Análisis de correlación

El análisis de correlación se ha realizado a través de la *r* de Pearson, al tener una distribución de datos normal. Para realizarlo, se trabajó con las dimensiones para facilitar el análisis de datos (tabla 3).

Tabla 3
Correlaciones

		D_A	D_B	D_C	D_D	D_E	D_F	D_G	D_I
Dimensión A.- Neuroimagen	Correlación de Pearson	1	,756**	,771**	,863**	,593**	,799**	,680**	,775**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión B.- Neurometodología	Correlación de Pearson	,756**	1	,714**	,685**	,592**	,565**	,609**	,696**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión C.- Neuropedagogía	Correlación de Pearson	,771**	,714**	1	,741**	,640**	,632**	,608**	,950**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión D.- Neurodidáctica	Correlación de Pearson	,863**	,685**	,741**	1	,625**	,793**	,708**	,813**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión E.- Tecnopedagogía	Correlación de Pearson	,593**	,592**	,640**	,625**	1	,504**	,596**	,645**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión F.- Neuropluriculturalidad	Correlación de Pearson	,799**	,565**	,632**	,793**	,504**	1	,743**	,557**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión G.- Inclusión	Correlación de Pearson	,680**	,609**	,608**	,708**	,596**	,743**	1	,556**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	990	990	990	990	990	990	990	990
Dimensión I.- Innovación	Correlación de Pearson	,775**	,696**	,950**	,813**	,645**	,557**	,556**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	990	990	990	990	990	990	990	990

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4. DISCUSIÓN

Se destaca de este análisis que los participantes están “de acuerdo” con las diferentes dimensiones, de forma unánime, lo cual es muy llamativo. Por otra parte, el análisis de correlación muestra que tenemos correlación significativa de la neuropedagogía y la tecnopedagogía con la innovación, estando la neuroimagen correlacionada con la neurodidáctica, la neurometodología con la neuroimagen, la neuro-pluriculturalidad con la neuroimagen y, por último, la inclusión con la neuroimagen. Con esto, la percepción de los docentes y estudiantes universitarios encuestados confirman la importancia de la neuroimagen y la relación entre innovación y neurodidáctica-tecnopedagogía.

5. CONCLUSIONES

Para finalizar, se puede decir que neuroimagen y neurodidáctica, son conceptos muy vinculados, dado que vienen de la misma rama, así como las herramientas tecnopedagógicas, que permiten que esas técnicas en neuroimagen y neurodidáctica se lleven a cabo de la mejor manera posible. Son aspectos que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y pueden ser significativos, sin que sea relevante su vinculación entre ellos.

Es posible, por otra parte, afirmar que se ha establecido la neuroimagen como una estrategia educativa para la inclusión, ya que, a través, de las ideas que los participantes encuestados han demostrado que la neuroimagen es una herramienta necesaria en la educación para poder conocer las diferentes formas de procesar la información que puede tener cada alumno/a y poder hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje inclusivo, teniendo en cuenta las particularidades de cada persona a nivel cerebral.

Y, por último, se puede concluir que la neuroimagen se muestra como herramienta tecnopedagógica para el futuro innovador de la educación.

6. REFERENCIAS

- Álvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales.
- De Barros, C. (2022). Neuromethodology and neuroimaging for a teacher training. *Texto livre, Linguagem e Tecnologia*, 14, 2, p.2-13. ISSN 1983-3652, DOI: <http://10.35699/1983-3652.2022.40454>
- De Barros, C. & Hernández, A. (2022). Neuroscience, neuroeducation, neurodidactics and technology. *Texto livre, Linguagem e Tecnologia*, V.15 (2022), p.12. ISSN 1983-3652, DOI: 10.35699/1983-3652.2022.41235
- Fidalgo, R. A., Maqueira-Marín, J. M., Romero-Ruiz, M., & Martín-Loeches, M. (2019). Neuroimaging enhances understanding of cellular and molecular biology: A teaching perspective. *Journal of Biological Education*, 53(4), 427-437.
- García-Valcarcel, A., y Tejedor, F. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basado en el uso de las TIC, desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125- 147.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update*. Allyn & Bacon.
- Hernández, A. (2022). Neuropedagogy and neuroimagen. *Texto livre, Linguagem e Tecnologia*, V.15 (e40453), p.1-10. ISSN 1983-3652, DOI: <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40453>
- Hinton, C., & Fischer, K. W. (2018). Neuroscience and education: Fad or future? *Neuron*, 100(5), 1116-1118.
- Mengual, S. (2011). *La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en educación Superior* [Tesis Doctoral]. Universidad de Alicante.

- Niess, M. L. (2006). *Preparing teachers to teach mathematics with technology. Paper presented at the Annual Meeting Society of Information Technology and Teacher Education (SITE)*. University of Virginia.
- Onrubia, J., Coll, C., Bustos, A., y Engel, A. (2006). *Del diseño tecnopedagógico y el análisis de la práctica educativa al desarrollo tecnológico: retos para la mejora de Moodle*. Comunicación presentada en Moodle Moot. Tarragona. Recuperado de: http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/comunic/JO_CC_AB_AE_Moodle_06.pdf
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson
- Vargas, J., Arregocés, I., Solano, A., Peña, K. (2021). Aprendizaje basado en proyectos soportado en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva. *Formación universitaria*, 14(6), 77-86.
- Zaidel, D. W. (2017). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 8, 1426. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01426>

Neuroimagen y neurodidáctica como herramienta tecno-pedagógica

Cristina Marín Perabá

1. INTRODUCCIÓN

Debido a los avances de la disciplina de la neurociencia y las nuevas tecnologías, se ha construido una sociedad más valiosa en cuanto al conocimiento del funcionamiento del cerebro (Parra-Bolaños, 2015). Estos avances, han supuesto utilizar técnicas en neuroimagen que son invasivas para la persona a la cual se le está realizando el estudio y sirven para estudiar el funcionamiento del cerebro en una persona con vida en ambientes diferentes como el educativo, utilizando el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro para satisfacer las necesidades del estudiante (Estipiñan, 2022).

Actualmente, existen pocos estudios de neuroimagen, pero se sabe que la neuroimagen ha aportado a todas las ciencias un avance en gran medida. En las disciplinas de la educación, la neuroimagen permite ver en imágenes el funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro, con el fin de saber cómo aprende un alumno, o qué áreas del cerebro se están implementando en algunos de los procesos de aprendizaje, como, por ejemplo, leer o escribir (Gómez et al, 2018).

Hasta ahora, las técnicas en neuroimagen más conocidas son estudios referidos a la anatomía, moléculas o estudios que se realizan inmediatamente después de la aplicación de un estímulo o tratamiento. Parra-Bolaños (2015) las resume en: Tomografía por emisión de positrones (TEP), Resonancia Magnética Funcional (RMF), Resonancia magnética nuclear (RMN), Tomografía axial computarizada (TAC), Electroencefalograma (EEG) y Tomografía computarizada por emisión de fotón único (TCEFU).

Respecto a la investigación científica sobre neuroimagen, actualmente, se ha apreciado de forma anatómica, que las neuronas tienen la capacidad de conectarse a distintas partes del Sistema Nervioso Central gracias a los tractos que han sido mielinizados (Cibrian, 2023). Además, gracias a las técnicas en neuroimagen, también se ha podido observar cómo se modifican los neurotransmisores (Gómez et al., 2018).

De manera general, los estudios que trabajan con las técnicas de neuroimagen aportan información científica en todas las disciplinas, las cuales pueden conocer con mayor precisión cómo es el funcionamiento del cerebro para utilizarlo con diversos fines.

Haciendo referencia a la neurodidáctica, durante el día a día, la sociedad siempre está en continuo cambio, por lo tanto, las personas que conviven en ella, también se van transformando

tanto a nivel familiar, cultural, personal, sentimental, etc. Según Muchiut et al. (2018), en este sentido, el colegio debe de tener los medios necesarios para poder dar respuesta a esas carencias de los sujetos que viven en la sociedad y que están en constante cambio, por eso se pide que se ofrezca la oportunidad de acceder al aprendizaje a la construcción de herramientas que le permitan desenvolverse en cualquier ámbito de la vida cotidiana. Estos aprendizajes son relacionados con los procesos de memoria y las redes neuronales que componen la actividad cerebral, ya que cuantas más redes se crean, más aprendizajes nuevos habrá en la persona. Por ello, es tan importante que los discentes aprendan en un entorno calmado y libre de amenazas (Benavidez y Flores, 2019).

A este respecto, las disciplinas de las neurociencias han aportado muchas herramientas a la didáctica. En el caso de la unión de la neurociencia con el aprendizaje, surge la denominada disciplina de la Neurodidáctica, la cual tiene como objeto, mejorar y optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje tomando como base la actividad cerebral. Esta nueva disciplina surgió hace más de 10 años en las investigaciones que se llevaban a cabo en las aulas (Estipiñan, 2022).

Sin embargo, Fernández (2017), indica que la neurodidáctica surge en el siglo 20 con los precursores Gerhard Friedrich y Gerhard Preiss. En este sentido, cabe destacar la importancia de la neurodidáctica para la atención a la diversidad funcional, ya que permite a los docentes comprender el proceso de adquisición de aprendizaje de sus estudiantes. De aquí, surge la neurodiversidad años posteriores a la neurodidáctica, entendiendo las diferencias de capacidades y sustituyendo los términos de minusvalía y discapacidad por diversidad funcional.

Apuntando a las herramientas tecno-pedagógicas, en el sistema de educación, se ha seguido hasta ahora, un modelo clásico de enseñanza. Hasta ahora, los docentes se han limitado al uso de recursos básicos para ofrecer su enseñanza, y, por lo tanto, es el discente quien escucha atentamente y recoge sus aprendizajes por medio de la comprensión oral. Sin embargo, se pretende ahora, que este modelo cambie a un modelo tecno-pedagógico. Un modelo, en el que se contempla la reformulación de la metodología para que esta sea creativa y original, centrándose en el estudiante, el cual es quien construye su propio aprendizaje haciendo (Dávila et al., 2013).

Esta evolución de la que se hablaba antes sobre el modelo clásico de enseñanza, supone evolucionar, y por tanto incorporar las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el ámbito de la educación. Cabe destacar que Lorenzo-Lledó (2018), narra que las TIC son herramientas que tienen grandes características, y podrían ser parte del cambio de esta acción formativa. La evolución de un modelo clásico de enseñanza a uno tecno-pedagógico surge como necesidad de implantar las TIC en el proceso de enseñanza con el fin de disfrutar todas las posibilidades que puedan ofrecer.

Para Onrubia et al. (2006), el planteamiento tecno-pedagógico recoge la definición que engloba los procesos de planteamiento del proceso educativo de modelos instruccionales y tecnológicos que se plantean el proceso enseñanza y del aprendizaje. A consecuencia de esto, se tendrá que tener en cuenta las competencias de los maestros, el desarrollo de la innovación,

el impulso de la creatividad y el desarrollo social, etc. (García-Valcárcel y Tejedor, 2010). Sin embargo, la implementación del modelo tecno-pedagógico, supone que para que la tecnología se involucre en las aulas, los docentes necesitan conocer sobre las tecnologías adecuadas para el aprendizaje, qué van a enseñar con ellas y cómo lo van a enseñar (Niess, 2006).

En definitiva, la integración de la tecnología y la pedagogía en el aula, fomenta atender las necesidades que presentan los estudiantes en la clase, y de esta manera, el diseño de enseñanza tecnopedagógica se presenta como una forma de planificar la didáctica, la cual permite atender las dificultades de aprendizaje (Vargas et al., 2021).

A lo largo de los conocimientos anteriormente presentados, se encuentran muchos trabajos sobre neuroimagen, neurodidáctica y tecnopedagogía, sin embargo, es más complejo encontrar estudios que señalen la relación entre estas tres disciplinas, de aquí el interés en la siguiente investigación.

2. MÉTODO

El problema de investigación es conocer si es posible una correlación entre neuroimagen, neurodidáctica y tecnopedagogía; para responder a este problema se necesita un diseño de investigación que establezca las relaciones y el grado de relación entre los conceptos. En este sentido, se llevará a cabo un diseño de investigación en el que en primer lugar se recogieron los datos, después se midieron, y como paso final, se analizaron. En concreto, se usó el diseño correlacional mediante una metodología cuantitativa.

El objetivo general gira entorno a analizar la relación entre la neuroimagen, neurodidáctica y la tecnopedagogía. Por consecuencia, los objetivos específicos son: 1.-Exponer los componentes de la neuroimagen, 2.-Determinar los elementos de la neurodidáctica, 3.- Mostrar los principios que configuran las herramientas tecnopedagógicas. Para dar respuesta a los objetivos se realiza un diseño de investigación con metodología cuantitativa, de tipo no experimental, descriptivo y correlacional. Además, se hace uso de la escala Likert como instrumento para esta investigación.

2.1. Participantes

La población de la investigación está formada por docentes y estudiantes de la universidades españolas y latinas, por lo tanto, la muestra fue elegida por conveniencia entre los docentes y estudiantes universitarios.

2.2. Diseño

En la investigación, al ser realizada en el ámbito educativo, tal y como indica Álvarez-Riso (2020), se parte de un diseño de investigación no experimental, descriptivo explicativo y de tipo correlacional, con una metodología cuantitativa. Como instrumento de investigación se utiliza la escala Likert para el desarrollo de la misma (Matas, 2018).

2.3. Instrumento

El instrumento, fue construido ad hoc, se ha hecho con una tabla de operacionalización, con un total de 15 ítems en formato escala Likert.

El instrumento, fue respondido por un total de 990 personas participantes, excluyendo en este caso las bajas y ausencias que hubo al responder a los ítems de la Likert. La selección de muestreo que se utilizó es no probabilística, es decir, muestreo por conveniencia con el fin de instaurar muestras de acuerdo a la facilidad de acceso.

Los ítems, se han formado a partir de las dimensiones planteadas desde el marco teórico: A.- Neuroimagen, B.- Neurodidáctica y C.- Tecnopedagogía.

La validación de esta escala se ha hecho en cuanto a contenido con un juicio de expertos y prueba piloto de la misma. Por otro lado, se ha hecho un análisis de correlación para conocer las correlaciones entre ítems, mediante el software SPSS v25.

Los ítems se han ido construyendo entorno a sus dimensiones, quedando de la siguiente manera:

Dimensión Neuroimagen (A):

- A1.-Neuroimagen es el conjunto de técnicas que permiten obtener imágenes del cerebro y analizarlas para entender su estructura, función y conectividad.
- A2.-La neuroimagen elimina neuromitos en la actuación metodológica de los docentes.
- A3.-La neuroimagen aporta científicidad a la Pedagogía.
- A4.-La neuroimagen aporta evidencias científicas en el ámbito de la tecnología educativa.
- A5.-La neuroimagen ayuda a que la pluriculturalidad adquiera carácter científico.

Dimensión Neurodidáctica (B):

- B6.-La neurodidáctica es la ciencia que tiene en cuenta el funcionamiento del cerebro para planificar estrategias de enseñanza.
- B7.-La neurodidáctica significa establecer vínculos de aprendizaje entre los conocimientos nuevos y los ya aprendidos.
- B8.-La neurodidáctica pretende evocar las emociones durante el aprendizaje del estudiante.
- B9.-La neurodidáctica implica tener en cuenta los intereses de los estudiantes.
- B10.-La neurodidáctica considera las necesidades de aprendizaje de los alumnos y alumnas.

Dimensión Tecnopedagogía (C):

- C11.-La tecnopedagogía es el proceso que combina pedagogía y tecnología para optimizar el aprendizaje.
- C12.-La tecnopedagogía gestiona las herramientas digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- C13.-La tecnopedagogía es una forma de acercar al alumnado al conocimiento.
- C14.-La tecnopedagogía requiere que el docente esté formado en entornos y herramientas virtuales.
- C15.-La tecnopedagogía es sinónimo de innovación.

El análisis de fiabilidad se realizó calculando el Alpha de Cronbach, obteniendo una puntuación de .967, considerando esta puntuación de excelente, según lo que indican George & Mallery (2003).

2.4. Procedimiento y resultados

El contenido del instrumento fue validado por diez especialistas doctores de diversas universidades. Para este proceso, se calculó el coeficiente de competencia de los mismos, siendo de $k=.9$, lo que demuestra un nivel de competencia alto según Mengual (2011). A consecuencia de ello, se reajustaron algunos ítems, sin que afectara al fondo de la cuestión. Además, paralelamente, se efectuó una prueba piloto a un pequeño grupo de la muestra para revisar si hubiera dificultades de comprensión, si generaban duda, etc., para ello se utilizó la lista de control. Esta prueba piloto fue satisfactoria, por lo que el instrumento se da por validado en contenido.

2.5. Análisis de correlación

Para conocer la correlación de los ítems, se procede a sistematizar los datos mediante tablas de frecuencias.

Las puntuaciones de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov no siguen una distribución normal, es decir, requiere rechazar la hipótesis nula, por ello que se decide utilizar la prueba no paramétrica de rho de Spearman. A continuación, se detallan las correlaciones entre ítems que tienen valor significativo (0,01):

-Dimensión A (Neuroimagen): A1>A2 (.646), A1>A3 (.719), A1>A4 (.812), A1>A5 (.671), A2>A3 (.468), A2>A4 (.582), A2>A5 (.524), A3>A4 (.840), A3>A5 (.511), A4>A5 (.569). La correlación más alta se da entre: A3>A4 (.840). A3.-La neuroimagen aporta científicidad a la Pedagogía. A4.-La neuroimagen aporta evidencias científicas en el ámbito de la tecnología educativa.

-Dimensión B (Neurodidáctica): B6>B7 (.371), B6>B8 (.622), B6>B9 (.432), B6>B10 (.627), B7>B8 (.546), B7>B9 (.314), B7>B10 (.506), B8>B9 (.488), B8>B10 (.723), B9>B10 (.831). La correlación más alta se da entre: B9>B10 (.831): B9.-La neurodidáctica implica tener en cuenta los intereses de los estudiantes. B10.-La neurodidáctica considera las necesidades de aprendizaje de los alumnos y alumnas.

-Dimensión C (Tecnopedagogía): C11>C12 (.522), C11>C13 (.496), C11>C14(.366), C11>C15 (.331), C12>C13 (.681), C12>C14 (.633), C12>C15 (.235), C13>C14 (.679), C13>C15 (.368), C14>C15 (.412). La correlación más alta se da entre: C12>C13 (.681). C12.-La tecnopedagogía gestiona las herramientas digitales en los procesos de enseñanza- aprendizaje. C13.- La tecnopedagogía es una forma de acercar al alumnado al conocimiento.

La correlación Rho de Spearman permite medir el grado de relación de las variables para demostrar la relación e interpretación de cada resultado. Con todo lo expuesto anteriormente, se destaca la correlación más alta de toda la tabla de correlación que es: A3>A4 (.840). A3.-La neuroimagen aporta científicidad a la Pedagogía. A4.-La neuroimagen aporta evidencias científicas en el ámbito de la tecnología educativa. Se detecta con la estadística correlacional la fuerte relación entre las variables y se confirma lo que Ainscow (2019) afirma, que la enseñanza ha de tener en cuenta las necesidades y características de los discentes desde el punto de vista de la neurociencia para que la enseñanza y el aprendizaje sean significativos.

3. DISCUSIÓN

Esta investigación se ha realizado con una muestra de 990 participantes que corresponden a discentes y docentes de la universidad. Se ha utilizado la escala Likert como instrumento, mediante una tabla de operacionalización, la cual comprende 15 ítems y tres dimensiones: neuroimagen, neurodidáctica y tecnopedagogía. La validación de contenido fue satisfactoria mediante una prueba piloto y por un juicio de diez expertos. El análisis de fiabilidad arrojó una puntuación de .967 en Alpha de Cronbach, lo cual se dictaminó una escala excelente.

Se destaca de este análisis que los participantes consideran muy importante la relación que ha de existir en neurodidáctica sobre los intereses y necesidades del alumnado, y no tanto en la relación entre las herramientas digitales que gestionan la tecnopedagogía y la innovación que puede provocar la misma.

Por otra parte, el análisis de correlación, muestra la necesidad de la neuroimagen en la pedagogía. De igual forma pasa con la neurodidáctica, la cual permite establecer vínculos de aprendizaje significativos. De la tecnopedagogía, destaca la exigencia de su práctica en las aulas como medio de ofrecer información a los discentes.

4. CONCLUSIONES

El objetivo de la investigación, es ofrecer información adecuada que establezcan la relación entre neuroimagen, neurodidáctica y tecnopedagogía. Gómez et al. (2018), aseguran que las técnicas sobre neuroimagen y neurodidáctica son útiles en la pedagogía, ya que permiten ver y analizar el aprendizaje del discente. Vargas et al. (2021) afirman que las herramientas tecnopedagógicas permiten el proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz, pues se parte de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes.

Con lo expuesto hasta ahora, se puede afirmar el objetivo general propuesta en el estudio: analizar la relación entre la neuroimagen, neurodidáctica y la tecnopedagogía. Esta relación posibilita implementar las prácticas inclusivas y neurodiversas.

El problema de investigación, ¿Se consigue instaurar una correlación entre neuroimagen, neurodidáctica y tecnopedagogía?, con la ayuda del marco teórico y las ideas recogidas en el mismo, se responde mediante el desarrollo estadístico del estudio, comprobando que la neuroimagen y la neurodidáctica son buenas cuando tienen en cuenta las herramientas tecnopedagógicas.

Para finalizar, se puede decir que neuroimagen y neurodidáctica, son conceptos muy vinculados, dado que vienen de la misma rama, así como las herramientas tecnopedagógicas, que permiten que esas técnicas en neuroimagen y neurodidáctica se lleven a cabo de la mejor manera posible. Son aspectos que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y pueden ser significativos, sin que sea relevante su vinculación entre ellos.

5. REFERENCIAS

- Ainscow, M. (2017). Haciendo que las escuelas sean inclusivas: lecciones a partir del análisis de la investigación internacional. *Revista de Educación Inclusiva*, 5 (1), 39-49.
- Álvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales.
- Benavidez, V. y Flores, R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Revista Estudios de Psicología UCR*, 14(1), 25-53.
- Cibrian, I. T. (2023). El increíble cerebro adolescente y la educación. *Revista de la Innovación Práctica*, 1(2), 6-12.
- Dávila, A., Ruiz-Bolívar, C. J. y Francisco, J. (2013). Modelo tecno-pedagógico para la implantación de la modalidad semipresencial en la educación universitaria. *Educarte*, 17(3), 115-140.
- Estipiñan, M. A. (2022). *Estrategias neurodidácticas para el desarrollo emocional en el subnivel Inicial II* [Trabajo para optar al grado de Educación Inicial]. Magister
- Fernández, A. (2017). Neurodidáctica e inclusión educativa. *Publicaciones didáctica*, 1(80), 262-267.
- García-Valcarcel, A., y Tejedor, F. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basado en el uso de las TIC, desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125- 147.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update*. Allyn & Bacon.
- Gómez, J.M., Maestú, C. y Gómez-Aguilera, E. J. (2018). Neuroimagen en fibromialgia. *Revista de Neurología*, 67(10), 394-402.
- Lorenzo-Lledó, A. (2018). Innovación en el aprendizaje desde el diseño tecno-pedagógico. *International Studies on Law and Education*, 20(30), 119-130.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47.
- Mengual, S. (2011). *La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en educación Superior* [Tesis Doctoral]. Universidad de Alicante.
- Muchiut, A. F., Zapata, R. B., Comba, A., Mari, M., Torres, N. Pellizardi, J. y Segovia, A. P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 205-219.
- Niess, M. L. (2006). *Preparing teachers to teach mathematics with technology. Paper presented at the Annual Meeting Society of Information Technology and Teacher Education (SITE)*. University of Virginia.
- Onrubia, J., Coll, C., Bustos, A., y Engel, A. (2006). *Del diseño tecnopedagógico y el análisis de la práctica educativa al desarrollo tecnológico: retos para la mejora de Moodle*. Comunicación presentada en Moodle Moot. Tarragona. Recuperado de: http://www.psyed.edu.es/prodGrintie/comunic/JO_CC_AB_AE_Moodle_06.pdf

- Parra-Bolaños, N. (2015). Impacto de las técnicas de neuroimagen en las ciencias sociales. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 10(1), 31-37. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2015.10.01.07>
- Vargas, J., Arregocés, I., Solano, A., Peña, K. (2021). Aprendizaje basado en proyectos soportado en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva. *Formación universitaria*, 14(6), 77-86.

La neuroimagen como herramienta neuropedagógica y neurometodológica para el futuro innovador de la educación

Antonio Hernández Fernández

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el uso de la neuroimagen ha emergido como una herramienta prometedora para la investigación en educación y ha permitido avances significativos en nuestra comprensión de los procesos cognitivos subyacentes al aprendizaje. Seguidamente, se discutirán los avances recientes en el uso de la neuroimagen en la educación y su impacto en la innovación educativa.

La neuroimagen ha sido ampliamente utilizada en el campo de la neurociencia cognitiva y la psicología para comprender los procesos cognitivos y emocionales subyacentes a la conducta humana. En los últimos años, la neuroimagen también ha sido utilizada en el campo de la educación como una herramienta para mejorar la comprensión de los procesos de aprendizaje y para desarrollar prácticas educativas más eficaces y personalizadas.

La neuroimagen es una técnica que ha ganado relevancia en los últimos años debido a su capacidad para analizar la actividad cerebral en tiempo real y proporcionar información valiosa sobre el funcionamiento del cerebro. En este sentido, Zaidel (2017) señala que la neuroimagen permite observar cómo el cerebro procesa la información y cómo se relacionan diferentes áreas cerebrales en una tarea específica. Por lo tanto, la neuroimagen se presenta como una herramienta potencialmente útil en el ámbito educativo.

De esta forma, en un estudio reciente, Fidalgo et al (2019) evaluaron el impacto de la neuroimagen en la enseñanza de la biología celular y molecular en la educación superior. Los autores encontraron que la incorporación de imágenes cerebrales en el proceso de enseñanza mejoró la comprensión de los estudiantes sobre la relación entre la estructura celular y la función biológica.

En este contexto, varios autores han explorado la relación entre la neuroimagen y la educación. Por ejemplo, Hinton & Fischer (2018) destacan la importancia de la neuroimagen en la identificación de trastornos del aprendizaje y la intervención temprana en estos casos. Además, señalan que la neuroimagen también puede ser útil para identificar las áreas de

fortaleza y debilidad de los estudiantes y personalizar el proceso de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante.

Además, la neuroimagen también se ha utilizado para evaluar la efectividad de intervenciones educativas específicas. Por ejemplo, en un estudio reciente, Poldrack et al (2020) utilizaron la neuroimagen para evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento cognitivo en adultos mayores. Los autores encontraron que el programa mejoró la conectividad cerebral y la función cognitiva en los participantes.

Asimismo, otros autores han explorado el potencial de la neuroimagen en la mejora de la retención de información en el aprendizaje. Por ejemplo, Lee et al (2019) sugieren que la neuroimagen puede ayudar a identificar los patrones cerebrales asociados con la retención de información a largo plazo y, por lo tanto, mejorar la eficacia de las estrategias de enseñanza en este sentido.

Por otro lado, algunos autores han explorado el uso de la neuroimagen en el ámbito de la educación especial. Por ejemplo, Ouyang y otros (2019) señalan que la neuroimagen puede ser útil para evaluar la efectividad de las intervenciones pedagógicas en niños con discapacidades cognitivas. Asimismo, señalan que la neuroimagen también puede ser útil para evaluar la efectividad de las intervenciones terapéuticas en estos casos.

Asimismo, otros autores han explorado la relación entre la neuroimagen y la educación en el contexto de los trastornos del aprendizaje. Por ejemplo, en un estudio reciente, Finn et al (2020) utilizaron la neuroimagen para identificar patrones de conectividad cerebral en niños con trastornos del espectro autista. Los autores encontraron que estos patrones de conectividad cerebral podrían utilizarse para identificar subtipos de trastornos del espectro autista y, por lo tanto, personalizar el tratamiento para cada niño.

Por último, como ejemplo de cómo la neuroimagen está impulsando la innovación educativa es el trabajo de Kim et al (2020), quienes utilizaron la fMRI para investigar la relación entre la atención y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. Los autores encontraron que la atención sostenida se correlacionaba positivamente con el rendimiento académico, lo que sugiere que mejorar la atención podría tener un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

Con todo esto, la neuroimagen se presenta como una herramienta prometedora en el ámbito educativo, con múltiples aplicaciones potenciales. A través de la identificación de trastornos del aprendizaje, la personalización del proceso de enseñanza, la mejora de la retención de información y la evaluación de la efectividad de las intervenciones pedagógicas y terapéuticas, la neuroimagen puede contribuir significativamente al futuro innovador de la educación.

Finalizando este repaso de los autores principales seleccionados para neuroimagen y su impacto en la educación, a través de las últimas investigaciones registradas, surge el problema al intentar relacionar neuroimagen con neuropedagogía y neurometodología, siendo la falta de estudios evidente. Es cierto que, en los últimos años, la combinación de la neuroimagen, la neuropedagogía y la neurometodología ha emergido como una herramienta poderosa para la

innovación educativa. Los trabajos de Hernández y De Barros (2022), son el ejemplo más claro de esto.

La combinación de la neuroimagen, la neuropedagogía y la neurometodología está impulsando la innovación educativa al proporcionar una mejor comprensión de los procesos neuropedagógicos subyacentes al neuroaprendizaje. Esto está llevando al desarrollo de prácticas docentes más efectivas y personalizadas para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. Con todo esto el propósito de la investigación presentada es profundizar en la relación que pueda existir entre neuroimagen, neuropedagogía y neurometodología como elementos innovadores de la educación.

2. MÉTODO

El diseño de investigación de la investigación es de tipo no experimental, descriptivo, explicativa, correlacional y de regresión. La metodología es de tipo cuantitativo, y el paradigma que se adopta es el interpretativo.

Las variables de estudio se clasifican en dependientes (neuroimagen, neurometodología y neuropedagogía) e independiente la innovación educativa.

La hipótesis nula que se establece es H_0 .-No existe relación significativa entre neuroimagen, neurometodología e innovación educativa.

La muestra seleccionada para esta investigación se ha realizado por conveniencia entre docentes y estudiantes de universidades nacionales e internacionales, con un total de 990 sujetos. La caracterización de la muestra viene dada por ser un 73.3% del género femenino, con una edad media de 37.4 años, 90% son sujetos nacionales, y 10% sujetos internacionales. El porcentaje de estudiantes es del 53,3%, y el de docentes de un 47%.

El instrumento de investigación es un cuestionario, tipo escala Likert, "ad hoc" realizado a partir del marco teórico y las dimensiones de estudio (A.-Neuroimagen, B.-Neurometodología, C.-Neuropedagogía y D.-Innovación educativa), compuesta de 20 cuestiones, con cinco opciones de respuesta (muy en desacuerdo, desacuerdo, indiferente, de acuerdo y muy de acuerdo). Este cuestionario fue validado en su contenido a través de un juicio de doce expertos y una prueba piloto, siendo la validación positiva. De igual forma se realizó un análisis factorial exploratorio para validar su constructo. Respecto de la fiabilidad, el resultado del alpha de Cronbach es de .957 que se puede considerar excelente (George & Mallery, 2003).

2.1. Análisis de los datos

El análisis de los datos se va a realizar mostrando el análisis factorial exploratorio, el análisis descriptivo, análisis correlacional y se terminará con un análisis de varianza y de regresión.

El análisis factorial exploratorio (AFE) es una técnica estadística utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos mediante la identificación de patrones subyacentes en las variables. Según Tabachnick y Fidell (2019), el AFE implica la extracción de factores a partir de una matriz de correlaciones entre las variables originales, y luego se realiza una rotación de los factores para mejorar la interpretación de los resultados. Para ver la conveniencia del AFE se ha obtenido los datos correspondientes a la KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett. Los

resultados que arroja la KMO es de .679, y la prueba de esfericidad da .000, por lo que el análisis factorial es viable.

Los valores de la KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett autorizan a seguir con el AFE. El primer análisis a realizar es el de las comunalidades, donde los ítems con mayor peso en el cuestionario son: C13.-La neuropedagogía adquiere carácter científico con la neuroimagen (.906) y D20.-La innovación educativa considera las necesidades de aprendizaje de los alumnos y alumnas (.903) y, los de menor peso: B9.-La neurometodología aporta evidencias científicas para la práctica docente innovadora (.606) y D17.-La innovación educativa pretende establecer vínculos de aprendizaje entre los conocimientos nuevos y los ya aprendidos (.688). Siguiendo con el AFE, la varianza total explicada muestra que con cuatro componentes se puede explicar el 77,924% de la varianza acumulada. Por último, la matriz de componente y componente rotado, realizadas con el método Varimax, aconseja eliminar del componente 1 los ítems B8 (La neurometodología es el sustento teórico a las prácticas docentes) y D17 (La innovación educativa fomenta las emociones durante el aprendizaje del estudiante), quedando una escala reducida en dos elementos y con un total de 18 ítems, que tendrían un alpha de Cronbach de .961, mejor que el de la escala original.

Respecto del análisis descriptivo los datos muestran que los sujetos encuestados están “de acuerdo” con los ítems de todas las dimensiones, presentando una asimetría negativa y una curtosis leptocúrtica. La asimetría negativa y la curtosis leptocúrtica son medidas estadísticas que describen la forma de una distribución de datos. La asimetría negativa indica que la cola de la distribución se extiende más hacia la izquierda, lo que significa que hay más valores extremos en el extremo inferior de la escala. Por lo tanto, la media estará más a la izquierda que la mediana. La curtosis leptocúrtica indica que la distribución es más puntiaguda que una distribución normal. Esto significa que hay una mayor concentración de valores en torno a la media y, a su vez, una mayor cantidad de valores extremos tanto en el extremo inferior como en el superior de la escala. En conjunto, esta distribución con asimetría negativa y curtosis leptocúrtica indica que los datos tienen una concentración de valores cerca de la media, pero que también hay una cantidad significativa de valores extremos tanto en el extremo inferior como en el superior de la escala. Por lo tanto, la media puede no ser una medida adecuada de tendencia central para describir estos datos. En cambio, la mediana puede ser una medida más apropiada para describir la ubicación central de los datos. En este caso, ambas coinciden relativamente.

Por otra parte, se ha realizado un análisis de correlación de Spearman, de forma que se puede concluir que las dimensiones presentan correlaciones significativas, de esta forma, la Dimensión A correlaciona con la D y viceversa. La dimensión B correlaciona con la C, y la C con D.

Por otra parte, la ANOVA (Análisis de Varianza) es una técnica estadística utilizada para comparar las medias de tres o más grupos de datos. Según Cohen (2013), la ANOVA es útil para determinar si hay diferencias significativas entre los grupos y si estas diferencias se deben a la variabilidad dentro de cada grupo o a otros factores externos, en este caso teniendo en cuenta

el ser “estudiante/docente” muestra que, aunque todos los participantes están “de acuerdo” con los ítems de cada dimensión, los docentes muestran estar, significativamente más de acuerdo con los mismos.

Para finalizar, este análisis de los datos, se ha realizado un modelado lineal automático, para el cual se ha tomado como objetivo la Innovación educativa, y como base ser estudiante/docente, dando como resultado un modelo con una precisión del 100%, y cuyo resultado muestra que la clave de la innovación educativa estaría, en orden de importancia, al cumplir con los ítems: B8, C11, A2, B10, A4.

2.2. Aportaciones desde la Neuroimagen.

Desde las Universidades de Jaén y Granada, los autores estamos realizando experiencias con una BCI, Emotiv epoch+, 14c, con el objetivo no sólo de hablar de neuropedagogía, sino de “hacer” neuropedagogía. Una de las ventajas que ofrece esta BCI es la posibilidad de estudiar al sujeto en tiempo real y contexto habitual, requisitos que la neuropedagogía necesita.

A continuación, se muestran dos casos, donde la innovación es evidente. En el primer caso se muestra la actividad cerebral de un sujeto universitario de 19 años de edad, en el momento de realizar un escrito argumentativo y otro explicativo.

Figura 1

Escribiendo un texto argumentativo (instante de la argumentación)

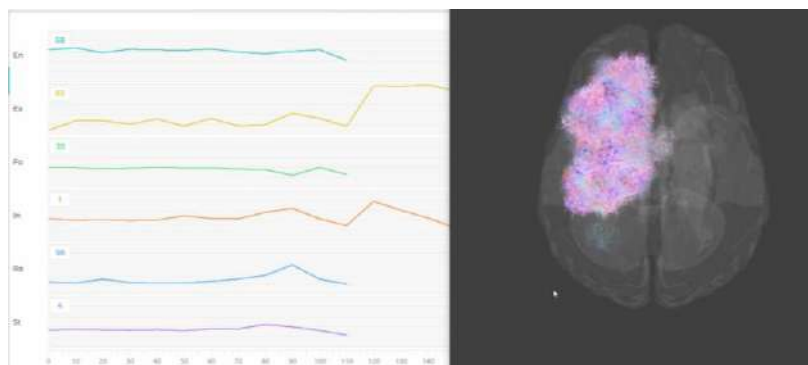
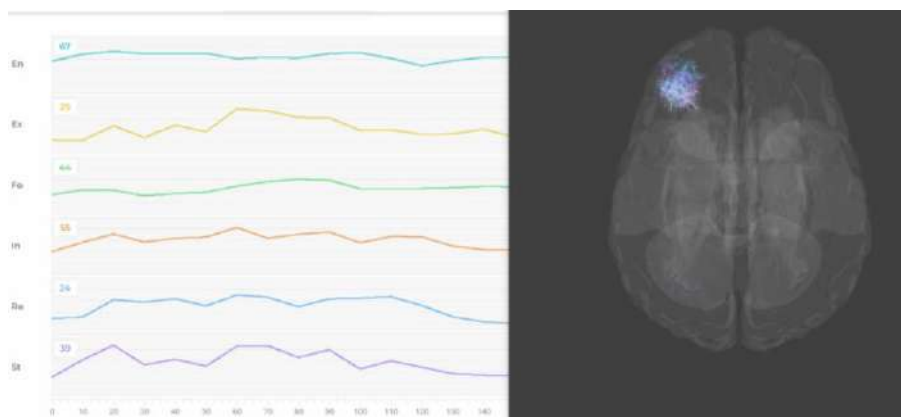


Figura 2

Escribiendo un texto descriptivo (instante de la descripción)



En la figura 2 se observa la gran actividad cerebral que presenta el sujeto, desde el lóbulo frontal hasta el parietal, pasando por el temporal, y mostrando mucha intensidad en ondas beta y gamma, presente en actividades de atención resolución de problemas, actividad, memoria y conciencia máxima, entre otras. En la figura 3, se muestra la actividad, con la misma temática, pero escribiendo la descripción del tema, se observa, que apenas queda activo el lóbulo frontal y destacan las ondas theta, presentes en la relación y creatividad.

Para un docente universitario que trabaja actividades de tipo argumentativo, descriptivo y narrativo, es toda una innovación poder ver, literalmente observar el cerebro de sus alumnos y alumnas en plena actividad, y confirmar que efectivamente la actividad que se está realizando está teniendo éxito. Con esto, la neuroimagen es la ventana que permite ver el, hasta ahora, oscuro mundo de los procesos neuropedagógicos.

3. CONCLUSIONES

A pesar de que la bibliografía consultada no presenta una relación directa entre neuroimagen, neuropedagogía y neurometodología, los resultados de la investigación presentada sugieren que estas tres áreas son elementos clave para conseguir una innovación educativa.

La construcción de una escala "ad hoc" y su validación en contenido y constructo muestra el interés y la relevancia que tiene para los sujetos investigados la relación entre la neuropedagogía y la neuroimagen. Además, los resultados indican que los docentes muestran mayor acuerdo en las diferentes dimensiones que los estudiantes. Las correlaciones significativas entre las diferentes dimensiones de la escala sugieren que la neuropedagogía y la neuroimagen están estrechamente relacionadas, y que la neurometodología es una herramienta importante para su estudio y aplicación en el ámbito educativo. Se puede afirmar que la neuroimagen y la neuropedagogía son clave en el proceso innovador, siéndolo la neuropedagogía para la neurometodología.

En conclusión, la investigación realizada demuestra la importancia de la neuroimagen como herramienta neuropedagógica y neurometodológica para la innovación educativa. Aunque se requiere de más investigación para profundizar en esta relación, estos resultados ofrecen una base sólida para continuar investigando en esta área y explorar nuevas formas de aplicar la neurociencia en la educación. Por último, las experiencias realizadas

4. REFERENCIAS

- Cohen, J. (2013). Estadística para las ciencias sociales. En S. A. Rueda (Ed.). *Análisis de varianza* (pp. 295-350). Madrid, España: Pearson Educación.
- De Barros, C. (2022). Neuromethodology and neuroimaging for a teacher training. Texto livre, *Linguagem e Tecnologia*, 14, 2, p.2-13. ISSN 1983-3652, DOI: <http://10.35699/1983-3652.2022.40454>

- De Barros, C. & Hernández, A. (2022). Neuroscience, neuroeducation, neurodidáctics and technology. *Texto livre, Linguagem e Tecnologia*, V.15 (2022), p.12. ISSN 1983-3652, DOI: 10.35699/1983-3652.2022.41235
- Fidalgo, R. A., Maqueira-Marín, J. M., Romero-Ruiz, M., & Martín-Loeches, M. (2019). Neuroimaging enhances understanding of cellular and molecular biology: A teaching perspective. *Journal of Biological Education*, 53(4), 427-437.
- Finn, E. S., Shen, X., Scheinost, D., Rosenberg, M. D., Huang, J., Chun, M. M., ... & Constable, R. T. (2020). Functional connectome fingerprinting accuracy improves with longer resting state data acquisition. *Neuroimage*, 221, 117204. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117204>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update (4th ed.)*. Allyn & Bacon.
- Hernández, A. (2022). Neuropedagogy and neuroimagen. *Texto livre, Linguagem e Tecnologia*, V.15 (e40453), p.1-10. ISSN 1983-3652, DOI: <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40453>
- Hinton, C., & Fischer, K. W. (2018). Neuroscience and education: Fad or future? *Neuron*, 100(5), 1116-1118.
- Kim, J. Y., Lee, S. H., Han, J. H., Lee, J. H., Park, J. H., Kim, J. J., & Jeong, B. (2020). Neural correlates of sustained attention and academic performance: A multi-modal MRI study. *NeuroImage*, 220, 117067. doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.117067.
- Lee, J. H., Kwon, J. H., Kim, T. J., & Lee, J. M. (2019). Neuroimaging-based strategies for improving education: A review of the literature. *Brain Sciences*, 9(11), 302. <https://doi.org/10.3390/brainsci9110302>
- Ouyang, L., Chen, G., Chen, H., & Chen, L. (2019). Brain-based learning: The neuroscientific basis of the learning process. *Frontiers in Psychology*, 10, 2669. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02669>
- Poldrack, R. A., Baker, C. I., Durnez, J., Gorgolewski, K. J., Matthews, P. M., Munafò, M. R., ... & Yarkoni, T. (2020). Scanning the horizon: towards transparent and reproducible neuroimaging research. *Nature Reviews Neuroscience*, 21(7), 383-397. <https://doi.org/10.1038/s41583-020-0310-7>
- Poldrack, R. A., Mumford, J. A., & Nichols, T. E. (2020). *Handbook of fMRI data analysis*. Cambridge University Press.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson
- Zaidel, D. W. (2017). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 8, 1426. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01426>.

Neuroimagen y neuropluriculturalidad: un binomio inclusivo y sostenible

Cristina Pinto Díaz¹

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se ha llevado a cabo en consonancia con las otras tres investigaciones que son consideradas en el simposio "La neuroimagen como herramienta tecnopedagógica para el futuro de la educación". Es una investigación compuesta por siete dimensiones. Sin embargo, en este estudio nos centraremos en tres dimensiones, neuroimagen, neuropluriculturalidad e inclusión. Así, la neuroimagen ha sido considerada como eje vertebrador de las cuatro investigaciones.

A través de esta investigación se ha conceptualizado la neuropluriculturalidad como un término de nueva creación y del cual no hay referencias literarias previas. También se ha conceptualizado la inclusión como un término con un largo recorrido, del que en la actualidad existe controversia y existen nuevas corrientes que lo determinan como participación con la finalidad de eliminar el sentido de desigualdad al que ha estado ligada la inclusión históricamente.

Después, se ha desarrollado una investigación cuantitativa sobre la neuroimagen, la neuropluriculturalidad y la inclusión de la que se han obtenido resultados destacables, junto a un análisis de esos resultados y unas conclusiones para la finalización de dicho estudio.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que se va a desarrollar en esta investigación corresponde a los conceptos de neuropluriculturalidad e inclusión, centrándonos en autores relevantes y actualizados sobre ambos conceptos. Aunque la neuroimagen también aparece en la investigación se justifica por ser el eje vertebrador de las cuatro investigaciones. La neuroimagen se utiliza cada vez más en investigación porque proporciona una visión dinámica de la función cerebral. La medición de la actividad eléctrica cerebral con electrodos no invasivos permite obtener información neurofisiológica en diferentes condiciones (De Barros, 2022).

¹ Universidad Autónoma de Madrid

2.1. Neuropluriculturalidad

El término neuropluriculturalidad es un término novedoso formado, a su vez, por dos términos, neurociencia y pluriculturalidad que tienen un recorrido más largo en el campo de la investigación educativa.

Por un lado, la neurociencia estudia el cerebro y su conexión con el sistema nervioso, el cual nos posibilita para adaptarnos al contexto y aprender. También, los descubrimientos de la neurociencia han evidenciado la existencia de dos hemisferios, el derecho y el izquierdo que se encargan de habilidades diferentes y que permiten conocer la forma en la que se interrelacionan el inconsciente, la emoción y el intelecto en nuestra vida. Además, se centra en las conexiones neuronales. Es por ello que intenta expresar nuestra forma de pensar, sentir, actuar, emociones y la influencia de las experiencias en el vínculo socio-afectivo (Parero y Rodríguez, 2020; Ruiz y Kwan, 2020).

Por otro lado, la pluriculturalidad se puede entender como la simultaneidad de dos o más culturas en un mismo territorio y su probable interrelación. Por tanto, la pluralidad cultural es defendida como una categoría de toda la sociedad democrática, como la existencia de múltiples culturas en un mismo espacio geográfico, defendiendo el reconocimiento y la igualdad de la otra persona (Bernabé, 2012).

Para definir neuropluriculturalidad es necesario recurrir a la definición de los dos términos de los que se compone sin haber una definición en la literatura científica. Es un término sin precedentes y en desarrollo.

Por tanto, neuropluriculturalidad es un término para referirse a la composición de las estructuras cerebrales que conforman nuestra forma de pensar, sentir, actuar dependido de la cultura en la que hayamos sido educados. Ya que nuestro cerebro variará en el tratamiento de las emociones y los vínculos socio-afectivos según la cultura.

A nivel de aula, es necesario tener en cuenta la neuropluriculturalidad, ya que puede aportarnos valiosa información sobre la construcción del conocimiento de cada discente. Ya que, la neurociencia nos hace que tengamos en cuenta cerebros, independientemente de la cultura, color de piel, nivel social o económico, porque todos compartimos unas bases de funcionamiento cerebral para el aprendizaje. Sin embargo, en las investigaciones desarrolladas recientemente por Hernández y De Barros (2022) con neuroimagen se han evidenciado pequeñas diferencias en el alumnado sobre pensamiento, sentimiento y actuación en cada cultura. Por tanto, podemos extrapolar que la neuropluriculturalidad tienen en cuenta la diversidad cerebral de cada persona según su cultura.

2.2. Inclusión

El concepto de inclusión en pedagogía se refiere a la forma en la que la escuela responde a la diversidad. Este concepto emerge en la década de los 90 sustituyendo al concepto de integración, ya que el concepto de normalidad se entiende de una nueva forma, es decir, todas las personas son diferentes y puede participar en actividades en igualdad de acuerdo con sus capacidades (Fernández et al., 2020). Por tanto, en la integración el alumnado se adaptaba al

contexto, mientras que en la inclusión el contexto se adapta al alumnado (Hernández y De Barros, 2016).

Aunque, en la actualidad, todavía no se ha conseguido llegar a la inclusión debido a que la sociedad se encuentra el período de evolución del modelo de integración al de inclusión (Medina-García, et al., 2020). Pero, si es posible afirmar que hay una preocupación social por avanzar hacia la inclusión, ya que los principios educativos exigen que la educación sea de calidad, inclusiva y universal, es decir, con una cultura inclusiva, igualitaria y respetuosa (Florian y Camedda, 2020).

Por tanto, teniendo en cuenta la diversidad cultural de los estudiantes, de acuerdo con Sandoval et al. (2022) la inclusión debe entenderse desde la interseccionalidad teniendo en cuenta el origen y cultura de los estudiantes y sus familias para evitar la segregación de los estudiantes.

3. MÉTODO

El problema al que nos enfrentamos en esta investigación sería el siguiente: ¿Cómo puede influir la neuroimagen a la conceptualización de la neuropluriculturalidad desde una perspectiva inclusiva y sostenible?

3.1. Objetivos

Para la formulación de los objetivos se ha tenido en cuenta, un objetivo general, del cual se derivan los objetivos específicos correspondientes a cada dimensión, en este caso, referidos a las dimensiones A (Neuroimagen), F (Neuropluriculturalidad) y G (Inclusión), concretamente.

El objetivo general de esta investigación sería: Analizar la influencia de la neuroimagen en la conceptualización inclusiva y sostenible de la neuropluriculturalidad.

Los objetivos específicos correspondientes a las dimensiones serían:

Establecer la neuroimagen como estrategia educativa para la inclusión.

Conceptualizar el término neuropluriculturalidad.

Relacionar la influencia de la inclusión en la neurociencia para su sostenibilidad en la educación.

3.1. Diseño de la investigación

Esta investigación es de índole no experimental, exploratoria, descriptiva y correlacional, con una metodología cuantitativa. Para la ejecución de la investigación se elige una escala Likert para la recogida de datos. El software utilizado ha sido el paquete estadístico SPSS v.25.

3.2. Población y muestra

La población ha sido estudiantes del grado de grado, máster o doctorado de educación y docentes universitarios a nivel nacional e internacional. La muestra ha sido por conveniencia y se han seleccionado a 990 participantes, los cuales, 264 eran hombres y 726 eran mujeres. Además, 891 pertenecían a universidades de España y 99 a universidades internacionales. De ellos 528 eran estudiantes y 462 docentes.

3.3. Instrumento

Para la realización del instrumento se empleó una matriz de operacionalización agrupando variables, ítems y unidades de medida. Se diseñó una escala, tipo Likert, compuesta por 35 ítems, agrupados en siete dimensiones.

3.4. Dimensiones

Las dimensiones que consideramos, extraídas teniendo en cuenta el marco teórico, problema y objetivos específicos son: A (Neuroimagen), B (Neurometodología), C (Neuropedagogía), D (Neurodidáctica), E (Tecnopedagogía), F (Neuropluriculturalidad) y G (Inclusión).

3.5. Validez de contenido

Para establecer la validez del contenido, en primer lugar, se efectuó una validez de contenido con especialistas doctores adecuados para efectuar esta evaluación y pertenecientes a distintas universidades, para los expertos se calculó el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka), con una K media de 0.9. Después de comprobar los cuestionarios de validación se reformularon algunas preguntas, sin afectar a la cuestión. Además, se efectuó una prueba piloto a un subgrupo de la muestra para repasar dificultades de comprensión, determinar las preguntas que generaban duda, etc., con la correspondiente lista de control. Los resultados de la prueba piloto fueron convenientes por lo que se dio por aprobado el contenido del instrumento.

4. RESULTADOS

4.1. Fiabilidad

Con el objetivo de corroborar la consistencia interna de la escala Likert se ha llevado a cabo, a través del programa estadístico SPSS, un análisis de fiabilidad. El coeficiente que nos arroja el alfa de Cronbach es de .967 por lo que podemos afirmar que la escala es muy fiable con 35 ítems y que no sería necesario la eliminación de ninguno de ellos.

4.2. Validez de contenido

Para establecer la validez del contenido, en primer lugar, se efectuó una validez de contenido con especialistas doctores adecuados para efectuar esta evaluación y pertenecientes a distintas universidades, para los expertos se calculó el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka), con una K media de 0.9. Después de comprobar los cuestionarios de validación se reformularon algunas preguntas, sin afectar a la cuestión. Además, se efectuó una prueba piloto a un subgrupo de la muestra para repasar dificultades de comprensión, determinar las preguntas que generaban duda, etc., con la correspondiente lista de control. Los resultados de la prueba piloto fueron convenientes por lo que se dio por aprobado el contenido del instrumento.

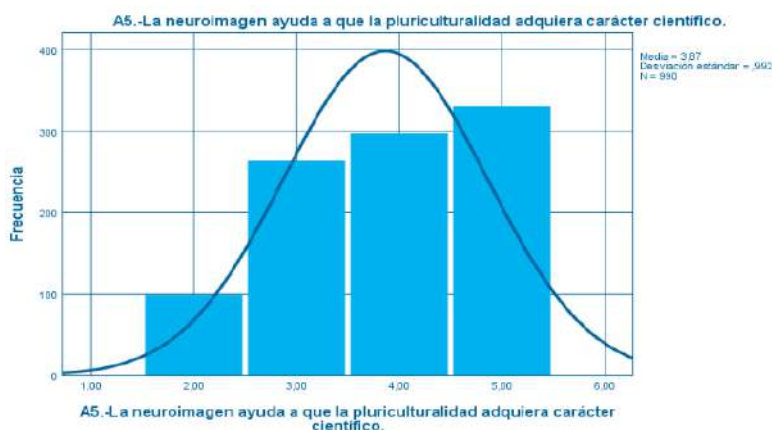
4.3. Análisis descriptivo

Para el análisis descriptivo, vamos a tener en cuenta las dimensiones A (Neuroimagen), F (Neuropluriculturalidad) y G (inclusión).

Dimensión A (Neuroimagen):

Gráfico 1.

A5. La neuroimagen ayuda a que la pluriculturalidad adquiera carácter científico.

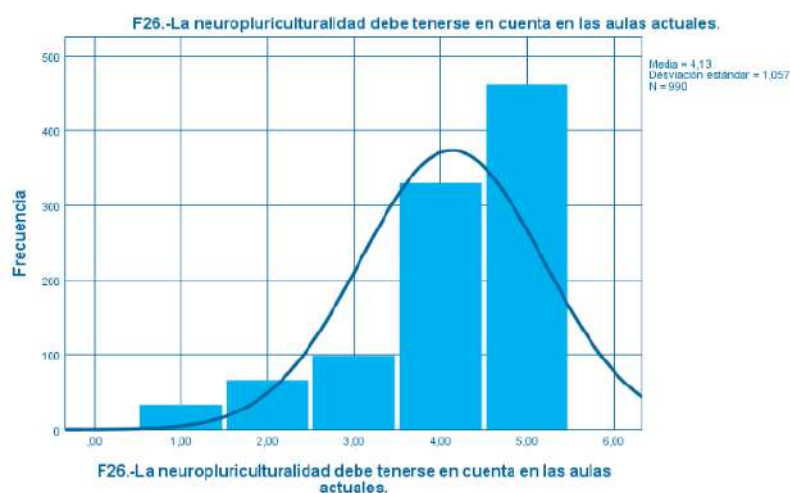


Las personas que han participado en la encuesta se muestran *indiferente-de acuerdo* ($\bar{X}=3.87$) con la afirmación de que la neuroimagen ayuda a que la pluriculturalidad adquiera carácter científico.

Dimensión F (Neuropluriculturalidad):

Gráfico 2.

F26. La neuropluriculturalidad debe tenerse en cuenta en las aulas actuales.

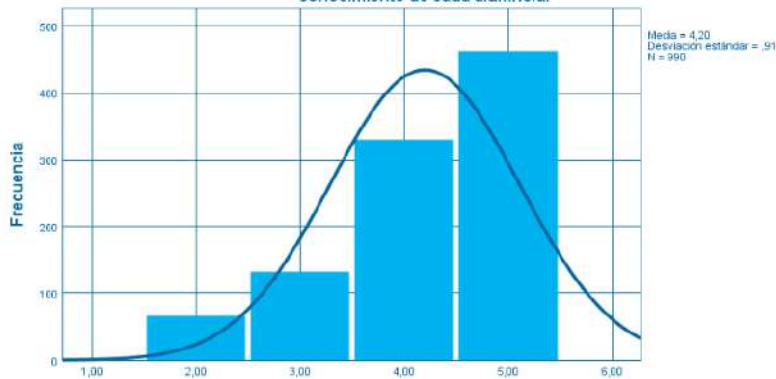


Las personas encuestadas se muestran *de acuerdo* ($\bar{X}=4.13$) en que la neuropluriculturalidad debe tenerse en cuenta en las aulas actuales.

Gráfico 3.

F28. La neuropluriculturalidad puede darnos las claves de las diferencias culturales para la construcción de conocimiento de cada alumno/a.

F28.-La neuropluriculturalidad puede darnos las claves de las diferencias culturales para la construcción de conocimiento de cada alumno/a.



F28.-La neuropluriculturalidad puede darnos las claves de las diferencias culturales para la construcción de conocimiento de cada alumno/a.

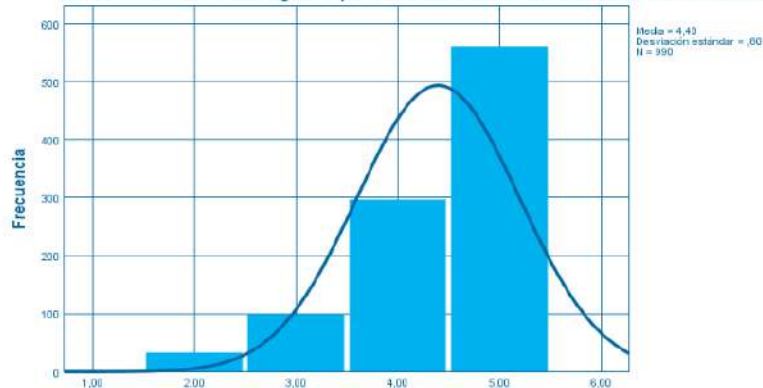
Los participantes encuestados se muestran *de acuerdo* ($\bar{X}= 4.20$) en que la neuropluriculturalidad puede darnos las claves de las diferencias culturales para la construcción de conocimiento de cada alumno/a.

Dimensión G (Inclusión):

Gráfico 4.

G34. La inclusión en el aula significa que todo el alumnado es atendido desde sus necesidades.

G34.-La inclusión en el aula significa que todo el alumnado es atendido desde sus necesidades.

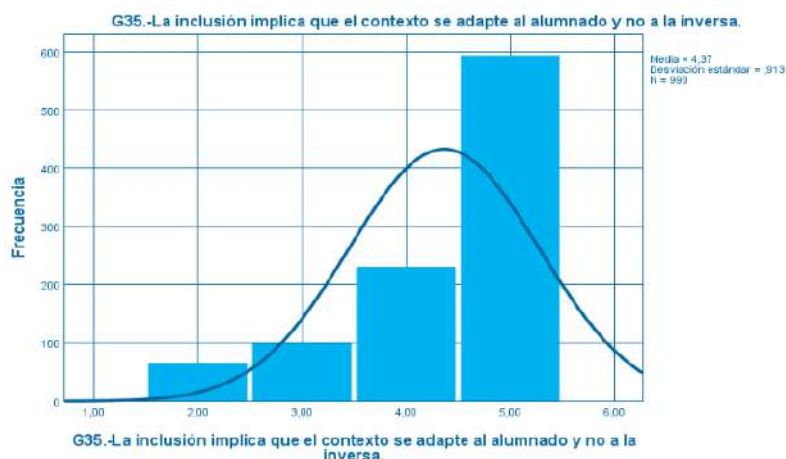


G34.-La inclusión en el aula significa que todo el alumnado es atendido desde sus necesidades.

Los sujetos encuestados se muestran *de acuerdo* ($\bar{X}= 4.40$) en que la inclusión en el aula significa que todo el alumnado es atendido desde sus necesidades.

Gráfico 5.

G35. La inclusión implica que el contexto se adapte al alumnado y no a la inversa.



Los participantes que han respondido a la encuesta se muestran *de acuerdo* ($\bar{X}= 4.37$) en que la inclusión implica que el contexto se adapte al alumnado y no a la inversa.

4.4. Análisis correlacional

Con respecto al análisis correlacional los datos demuestran que no son uniformes, por lo que es necesario realizar la prueba de correlación de Rho de Spearman, en esta ocasión. Analizando los ítems de la investigación, la correlación significativa (0.05) se establece entre las siguientes variables:

A3. La neuroimagen aporta científicidad a la Pedagogía. (.840)

A4. La neuroimagen aporta evidencias científicas en el ámbito de la tecnología educativa. (.840)

Las personas encuestadas que opinan que la neuroimagen aporta científicidad a la pedagogía, también opinan, de forma bilateral, que la neuroimagen aporta evidencias científicas en el ámbito de la tecnología educativa.

F26. La neuropluriculturalidad debe tenerse en cuenta en las aulas actuales. (.875)

F28. La neuropluriculturalidad puede darnos las claves de las diferencias culturales para la construcción de conocimiento de cada alumno/a. (.875)

Las personas que han participado en el estudio opinan que la neuropluriculturalidad debe tenerse en cuenta en las aulas, también opinan, de forma bilateral, que la neuropluriculturalidad puede darnos las claves de las diferencias culturales para la construcción de conocimiento de cada alumno/a.

G31. La inclusión es favorecida por la neurometodología. (.645)

G33. La inclusión necesita de la neurodidáctica para poder llegar a todo el alumnado. (.645)

Las personas que han sido encuestadas opinan que la inclusión es favorecida por la neurometodología, también opinan, de forma bilateral, que la inclusión necesita de la neurodidáctica para poder llegar a todo el alumnado.

Destacamos seguidamente otras correlaciones significativas que se han dado entre las diferentes dimensiones:

A5. La neuroimagen ayuda a que la pluriculturalidad adquiera carácter científico. (.667)

F29. La neuropluriculturalidad es un término emergente necesario para explicar las bases cerebrales comunes y diferentes que pueden darse en el aula actualmente. (.667)

Las personas encuestadas que opinan que la neuroimagen ayuda a que la pluriculturalidad adquiera carácter científico, también opinan, de forma bilateral, que la neuropluriculturalidad es un término emergente necesario para explicar las bases cerebrales comunes y diferentes que pueden darse en el aula actualmente.

F26. La neuropluriculturalidad debe tenerse en cuenta en las aulas actuales. (.765)

G34. La inclusión en el aula significa que todo el alumnado es atendido desde sus necesidades. (.765)

Las personas que han participado en el estudio opinan que la neuropluriculturalidad debe tenerse en cuenta en las aulas, también opinan, de forma bilateral, que la inclusión en el aula significa que todo el alumnado es atendido desde sus necesidades.

5. DISCUSIÓN

Como se ha podido demostrar a lo largo de la investigación, de acuerdo con nuestro problema inicial planteado, la neuroimagen ha influido en la conceptualización de la neuropluriculturalidad para construir una perspectiva inclusiva y sostenible.

De acuerdo con los estudios de neuroimagen llevados a cabo por Hernández y De Barros (2022) se ha demostrado que, entre otros, la construcción del conocimiento, está influenciada por la cultura, por tanto, variará dependiendo de la cultura de origen del alumno/a. Por tanto, una variable a tener en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje será la cultura materna del alumno/a.

Además, es importante tener en cuenta la neuropluriculturalidad, por parte de los docentes ya que nuestros contextos escolares cada vez están más caracterizados por la diversidad cultural de nuestro alumnado.

Por ello, será necesario llevar a la práctica estudios de neuroimagen que demuestren la forma de aprender de todos los alumnos del aula con el objetivo de que la enseñanza pueda personalizarse y adaptarse al alumno adquiriendo una perspectiva inclusiva y equitativa.

6. CONCLUSIONES

Como conclusión, podemos establecer que se ha llevado a cabo un análisis sobre la influencia de la neuroimagen para comenzar a conceptualizar por primera vez la neuropluriculturalidad y poder adoptarlo como nuevo término en los estudios sobre neurociencia y pluriculturalidad desde una perspectiva inclusiva y sostenible en la educación.

Es posible, afirmar que se ha establecido la neuroimagen como una estrategia educativa para la inclusión, ya que, a través, de las ideas que los participantes encuestados han demostrado que la neuroimagen es una herramienta necesaria en la educación para poder conocer las diferentes formas de procesar la información que puede tener cada alumno/a y poder hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje inclusivo, teniendo en cuenta las particularidades de cada persona a nivel cerebral.

También, se ha realizado una primera conceptualización de la neuropluriculturalidad, ya que es un término del que no existen referencias previas en la literatura científica, además, mediante la recogida de datos, se ha podido observar, qué entienden los encuestados por neuropluriculturalidad, como término que surge de la conceptualización de la neurociencia y la pluriculturalidad para tener en cuenta las diferencias culturales y su influencia en la construcción del conocimiento, especialmente, en el ámbito educativo.

Además, también se ha podido observar cómo la neurociencia en la educación consigue que la inclusión se pueda realizar de una forma más acertada porque nos muestra cómo funciona el cerebro de cada persona en la tarea del aprendizaje y qué estrategias metodológicas pueden ser más efectivas con cada persona para que la educación se base en la sostenibilidad de la práctica y en la equidad.

7. REFERENCIAS

- Bernabé, M. M. (2012). Pluriculturalidad, multiculturalidad e interculturalidad, conocimientos necesarios para la labor docente., *Revista Educativa Hekademos* 11, 67-76.
- De Barros, C. (2022). Neurometodología e neuroimagem para a formação de professores. *Texto Livre*, 15, e40454. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40454>
- Fernández, S., Delgado, M., Florido, F. J., y Lisbona, O. (2020). La importancia de la comunicación con la familia en la inclusión en el deporte en un contexto no formal. En I. Aznar, M. P. Cáceres, J. A. Marín y A. J. Moreno (Eds.), *Desafíos de investigación educativa durante la pandemia COVID19*, (pp. 330-336). Dykinson.
- Florian, L., y Camedda, D. (2020) Enhancin teacher education for inclusion. *European Journal of Teacher Education*, 43(1), 4-8.
- Hernández, A. (2022). Neuropedagogía: bases conceptuales. En R. Esteban, C. De Barros y A. Hernández (Coords.), *Neuropedagogía*, (pp. 99-100). Círculo Rojo editorial.
- Hernández, A. y De Barros, C. (2016). *Neurociencia y tecnología en la inclusión educativa*. Gami.
- Medina-García, M., Doña-Toledo, L., y Higuera-Rodríguez, L. (2020). Equal Opportunities in an Inclusive and Sustainable Education System: An Explanatory Model. *Sustainability*, 12, 4626. <https://doi.org/10.3390/su12114626>
- Parero, V. E., y Rodríguez, M. (2020). El aporte de las neurociencias en la educación. *Atlante: Cuadernos de educación y desarrollo*, 1-10.
- Ruiz, M. y Kwan, C. K. (2020). Aportes de la Neurociencia a la Educación. *Revista científica en ciencias sociales*, 2(1), 63-71.
- Sandoval, M., Álvarez, M., y Darretxe, L. (2022). La evolución de la escolarización del alumnado en Educación Especial en España: a 25 años de la Declaración de Salamanca. *Aula abierta*, 51(4), 385-394.

Revisión narrativa sobre intervenciones que promueven el uso de la bicicleta en el contexto educativo¹

Víctor Manuel Valle Muñoz²

Emilio Villa González

1. INTRODUCCIÓN

La prevalencia de inactividad física ha aumentado drásticamente en todo el mundo (Guthold et al., 2020). Se estima que al menos 1.9 millones de muertes a nivel global son a consecuencia de los bajos niveles de actividad física (AF) (Bull et al., 2020). De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los jóvenes de 5 a 17 años necesitan realizar una media de 60 min/día de AF de intensidad moderada a vigorosa para lograr beneficios para su salud (Bull et al., 2020). En este sentido, más del 80% de niños y adolescentes no cumplen dichas recomendaciones, poniendo en riesgo su salud actual y futura (Guthold et al., 2020).

Por el contrario, los beneficios que aporta la práctica diaria de AF sobre la salud son ampliamente documentados, mostrando efectos positivos en la disminución de enfermedades cardiometabólicas como son la obesidad, la diabetes o la enfermedad coronaria, además de reducir los signos de depresión y ansiedad para la mejora de la salud mental de la población (Bull et al., 2020).

Más allá de los dominios tradicionales de AF, como la práctica deportiva, el ciclismo podría incluirse en las rutinas diarias de niños y adolescentes como medio de transporte de un lugar a otro (Yang et al., 2010). De esta manera, la práctica del ciclismo puede favorecer al Plan de Acción Global 2018-2030 (OMS, 2019) que pretende incrementar en un 15% la AF en la población infantil, además de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3 (Salud y Bienestar), 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y 13 (Acción por el clima).

De este modo, formas activas de transporte (ir andando o en bicicleta principalmente) en contexto educativo han sido reconocidas como estrategias eficaces para mejorar la salud integral

¹ En nombre del Proyecto ENERGYCO

² Departamento de educación física y deportiva. facultad de ciencias de la educación y del deporte (campus de Melilla). instituto mixto universitario de deporte y salud (imuds). universidad de Granada. Melilla. España.

de niños y adolescentes (Chillón et al., 2011), pudiendo aumentar hasta un 30% su AF semanal. En este sentido, la OMS (2019) establece que el 36% de jóvenes de 5 a 15 años que se desplazan en bicicleta cumplen con la recomendación de AF semanal en comparación con aquellos que se desplazan andando (25%).

Por ello, el desplazamiento en bicicleta se ha asociado con mayores niveles de AF y mayor capacidad cardiorrespiratoria (Saunders et al., 2014). Debido a la situación alarmante de inactividad física en jóvenes, los centros educativos ocupan un papel fundamental para fomentar estrategias de promoción del uso de la bicicleta, incluyendo la mejora de las habilidades ciclistas, conocimiento de la seguridad vial y confianza en el uso de la bicicleta (Sersli et al., 2019).

Hasta ahora, revisiones sistemáticas han analizado la promoción del desplazamiento activo tanto andando como en bicicleta (Villa et al., 2018), además de estrategias y efectos de intervenciones de desplazamiento activo en bicicleta (Schonbach et al., 2020) aunque, bajo nuestro conocimiento, no existen revisiones hasta la fecha analizando intervenciones sobre la promoción del uso de la bicicleta realizadas en el centro educativo. Por tanto, el objetivo de dicha revisión narrativa es la descripción y análisis de intervenciones en la promoción del desplazamiento en bicicleta realizadas en el centro educativo.

2. MÉTODO

Esta revisión ha seguido la metodología de la declaración PRISMA para la elaboración y orientación de revisiones sistemáticas y meta-análisis (Yepes-Nuñez et al., 2021).

2.1. Procedimiento de búsqueda

La estrategia de búsqueda se basó en revisiones sistemáticas anteriores que versaban sobre dicho tema (Villa-González et al., 2018; Schonbach et al., 2020). Como resultado, se realizó las siguientes combinaciones de palabras claves y operadores booleanos que fueron verificados y consultados a través de los tesauros: (“child” OR “children” OR “schooler” OR “preadolescent” OR “schoolchildren” OR “kid”) AND (“adolescents” OR “adolescence” OR “teen” OR “teenager” OR “youth” OR “young”) AND (“active commuting” OR “active transport” OR “travel”) AND (“cycling” OR “cycle” OR “bicycle” OR “bike” OR “bike skills” OR “bike ability” OR “bike capacity” OR “cycling skills” OR “environment” OR “public health” OR “accidents”) AND (“school” OR “schoolstudent” OR “lesson”).

La combinación de estas series de palabras y operadores booleanos se insertaron en las diferentes bases de datos electrónicas de Pubmed, Embase, Web of Science, Scopus, the Cochrane Library y Google scholar, y búsquedas manuales en otras fuentes. Se estableció una fecha temporal que fue desde 1998 hasta abril de 2023.

2.2. Criterios de selección

Los criterios de inclusión se establecieron siguiendo la estrategia PICO que se recoge en la declaración PRISMA: P (Población): niños y adolescentes en edades comprendidas entre los 6 y 17 años; I (Intervención): promoción de desplazamiento en bicicleta en el centro educativo; C (Comparación): grupo experimental que recibió la intervención con o sin grupo control; O

(Resultado): evaluación de al menos una variable de promoción en bicicleta; S (Tipo de estudio): ensayos aleatorizados controlados (ECA) y ensayos cuasi-experimentales (ECE).

2.3. Proceso de extracción de datos

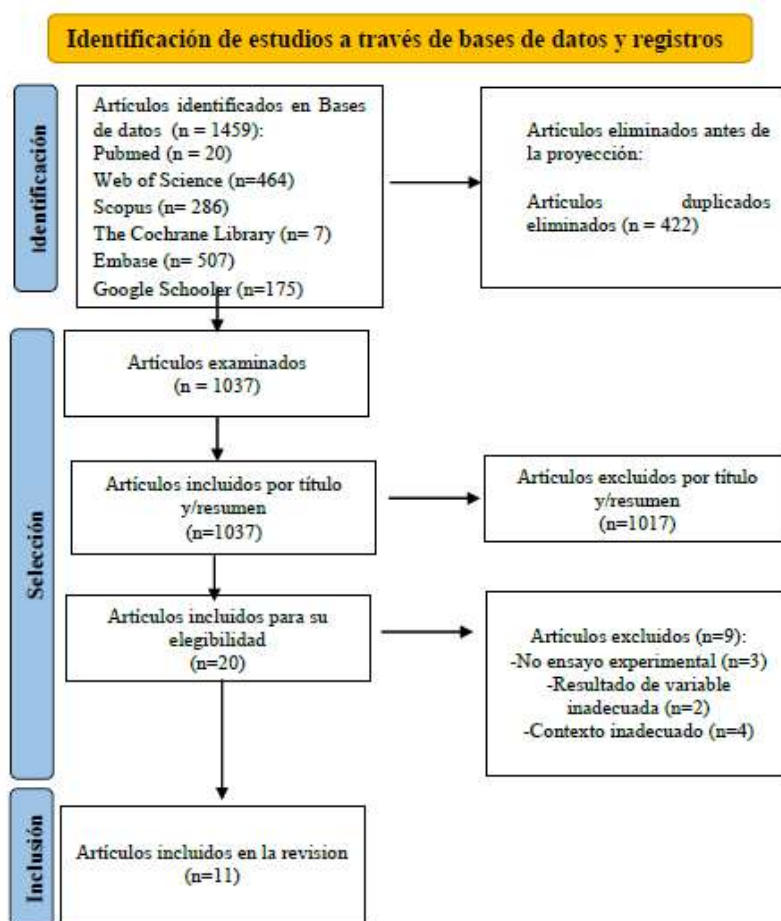
Tras la selección definitiva de los artículos, se han extraído la información más relevante de dichos estudios: 1) autores y país del estudio, 2) diseño del estudio 3) muestra de la población 4) edad de los participantes, 5) duración de la intervención, 6) descripción de la intervención, 7) resultado de las variables estudiadas y 8) conclusión.

3. RESULTADOS.

La estrategia de búsqueda electrónica se describe en la figura 1. Se identificaron un total de 1459 publicaciones en la primera búsqueda de las diferentes bases de datos propuestas. Después de la eliminación de 422 artículos, se examinaron un total de unas 1037 publicaciones por título y resumen, y se excluyeron 1017. Posteriormente, se revisaron en profundidad 20 publicaciones a su texto completo y se excluyeron 9 por criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, un total de 11 estudios fueron incluidos para sus análisis y descripción en la revisión.

Figura 1.

Procedimiento de selección de los estudios.



Nota: Proceso de selección de los estudios incluidos en la revisión.

3.1. Características de las intervenciones

Las intervenciones incluidas en la revisión narrativa se llevaron a cabo en países europeos como Dinamarca, Bélgica (n=2), Inglaterra y Suiza, además de los Estados Unidos (n=3), Canadá y Australia. Se diseñaron 7 estudios de ensayos controlados aleatorizados (ECA) y 4 estudios cuasi-experimentales (ECE). El tamaño total de las muestras de las intervenciones osciló entre 80 y 631 niños, en estos estudios no se diferenciaron entre niños y niñas. La edad de dicha población comprendió de los 6 a los 17 años. En este sentido, 7 estudios se llevaron a cabo en escuelas primarias (5-12 años) y 4 estudios que se desarrollaron en escuelas secundarias (13-18 años).

La duración de las intervenciones varió de 1 día a 3 meses, con seguimiento posterior en algunas de hasta 5 meses. La mayoría de estudios se centraron en evaluar las habilidades ciclistas de los participantes como pudo ser el frenado y pedaleo (7/11), el resto (4/11) se centró en la evaluación en la seguridad ciclista como el conocimiento de las señales de tráfico.

3.2. Descripción de las intervenciones

Las habilidades ciclistas de los participantes fueron evaluadas en 4/11 estudios en el patio de la escuela. El programa CAN-BIKE kids tuvo una duración de 90 minutos aproximadamente. Este programa incluía 6 estaciones de trabajo en el patio de la escuela. Se trabajaron habilidades de bicicleta como marcha en línea recta o control de la mirada por encima de los hombros (Macarthur et al., 1998). Ducheyne et al (2013) incluyeron un programa de 3 semanas de duración que incluían 3 sesiones de una duración aproximada de 45 minutos. Las 3 sesiones incluyeron ejercicios prácticos de habilidades ciclistas como montar y bajar de la bicicleta. Además, otro estudio similar evaluó las habilidades ciclistas durante 4 semanas. La intervención se llevaba a cabo 1 día/semana con una duración aproximada de 45 minutos (Ducheyne et al., 2014). En esta misma línea, Van Hoef et al (2022) utilizaron 1 sesión de 90 minutos de duración en el patio de la escuela sobre 4 ejercicios prácticos del ciclismo.

Por otro lado, 3/11 estudios llevaron a cabo la intervención combinando el patio de la escuela y la carretera en exteriores. Van Lierop et al (2016) se basaron en el programa “Certificat Cycliste Averti” para la intervención. Este programa se llevó a cabo entre 8-13 semanas y constaba de 6 horas de clases teóricas sobre seguridad vial, 6 horas de clases prácticas en ciclismo y un circuito de 3 a 5 km por el entorno de la escuela. Otro estudio similar, se basó en una intervención de 5 semanas e impartió 5 sesiones de 1 hora de entrenamiento de las habilidades ciclistas. (Jones, 2017). Por último, Mandic et al (2018) completaron un programa de 6 semanas de duración que comprendieron entre 10 y 12 sesiones.

Solo 1/11 estudio evaluó el programa Safe Cycle durante 8 semanas que consistía en 4 clases teóricas sobre seguridad en bicicleta y 4 clases prácticas de habilidades ciclistas y manejo del tráfico (Hatfiel et al., 2019).

Por otra parte, se llevó a cabo el programa Earn-a-Bike durante 6 días consecutivos en lecciones teóricas sobre seguridad ciclistas y habilidades seguras para desplazarte en bicicleta (Carlson et al., 2020). En este sentido, Hooshmand et al (2014) se basaron en otro programa

durante 1 semana (4 días consecutivas) con una duración de 50 minutos cada sesión sobre seguridad ciclista.

Por último, un solo estudio evaluó el programa electrónico Bike Smart de 2 días de duración, donde se les enseñaba a los estudiantes comportamientos claves de seguridad ciclista (McLaughlin y Glang, 2010). Por tanto, 4/11 estudios describieron intervenciones sobre habilidades ciclistas en la escuela, mientras que 3/11 estudios realizaron la intervención tanto en el patio de la escuela como en carretera. Además, 4/11 estudios realizaron un programa de concienciación sobre seguridad ciclista como señales de tráfico, ajuste del casco y mantenimiento de la bicicleta.

4. DISCUSIÓN

El objetivo de dicha revisión narrativa fue la descripción y análisis de intervenciones que promovieran el uso de la bicicleta desde los centros educativos. Se obtuvieron un total de 11 intervenciones de las cuales 6 mostraron mejoras significativas en el conocimiento, información, mantenimiento y seguridad de la bicicleta. Por otra parte, 4 estudios mostraron resultados significativos en la mejora de habilidades ciclistas y solo 1 estudio no mostró mejoras significativas en las habilidades ciclistas. Por lo tanto, la mayoría de los estudios mostraron efectos significativos sobre el mantenimiento, seguridad de la bicicleta y mejora de las habilidades ciclistas.

De esta manera, el programa CAN-BIKE kids no fue eficaz para la mejora del comportamiento, el conocimiento y las habilidades ciclistas entre niños de 9 a 10 años, posibles limitaciones como el breve período de la intervención pudiera ser motivo de no obtener mejoras (Macarthur et al., 1998). En cambio, diferentes programas realizados para mejorar las habilidades ciclistas de los niños mostraron ser efectivos para aumentar su rendimiento en las capacidades ciclistas (Ducheyne et al., 2013; Ducheyne et al., 2014; Van Hoef et al., 2022). De esta manera, la capacidad de desplazarse en bicicleta parece ser de vital importancia debido a las constantes paradas, arranques y señalizaciones en zonas de tráfico y semáforos.

Por otra parte, MacLaughlin y Glang (2010) utilizaron un programa electrónico (Bike Smart) sobre seguridad ciclista que resultó ser efectivo y de bajo costo. Programas como este podrían implantarse en plataformas electrónicas saludables para mejorar la seguridad ciclista en los jóvenes, pero se necesitan de intervenciones en la vida real para obtener un mayor dominio de los contenidos ciclistas. Tal y como lo demuestran programas como “Certificat Cycliste Averti” que mostró su eficacia convirtiendo a los niños en ciclistas responsables, seguros y confiados de ir en bicicleta con sesiones teóricas y prácticas incluyendo prueba en carretera (Van Lierop et al., 2016; Jones 2017). En este sentido, otro estudio similar afirma mismos resultados (Mandic et al., 2018).

Por otro lado, programas de lecciones teóricas como Bike Safe o Earn-a-Bike sobre seguridad ciclista mejoraron el conocimiento de seguridad en el desplazamiento en bicicleta en niños (Hooshman et al., 2014; Carlson et al., 2020), pero la falta de un grupo control limita los

valores obtenidos del programa Earn-a-Bike en los aumentos del ciclismo observados. En esta misma línea, el programa Safe Cycle obtuvo resultados similares (Hatfiel et al., 2015).

Existen algunas limitaciones en dicha revisión que deben ser tenidas en cuenta a la hora de explicar los resultados. Los estudios incluidos usaron varios tipos de intervención para la promoción del uso de la bicicleta en el contexto educativo (lecciones teóricas, lecciones teóricas y prácticas, habilidades ciclistas en el patio de la escuela y habilidades ciclistas en el patio de la escuela y en carretera) con gran variabilidad del rango entre participantes y sin especificar el género.

5. CONCLUSIONES

La mayoría de los estudios de intervención llevados a cabo en el centro educativo sobre estrategias de promoción del uso de bicicleta sugieren mejoras en las habilidades ciclistas en niños y adolescentes. Además, si estos programas se combinan con lecciones teóricas sobre seguridad vial y prácticas de habilidades ciclistas tanto en el patio de la escuela como en la carretera, parecen aumentar la confianza, responsabilidad, seguridad, conocimiento de normas y habilidades ciclistas en los jóvenes, aunque se requiere de más investigación en adolescentes.

6. FINANCIACIÓN

Ayuda PID2021.126126OA.I00. financiado/a por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por “FEDER Una manera de hacer Europa”, por la “Unión Europea”.

7. REFERENCIAS

- Bull, F., Al-Ansari, S. S., Biddle, S. J. H., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J., Chastin, S. F. M., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L. M. T., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., . . . Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Carlson, J. A., Steel, C., Bejarano, C. M., Grimes, A. B., Shook, R. P., Reddy, A., Green, M., Morefield, T., Steele, L. D., Campbell, K. J., & Rogers, E. (2020). Impacts of an earn-a-bike cycling education program on children's time spent cycling. *Journal of transport and health*. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100826>
- Chillón, P., Evenson, K. R., Vaughn, A. E., & Ward, D. S. (2011). A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-10>
- Ducheyne, F., De Bourdeaudhuij, I., Lenoir, M., & Cardon, G. (2013). Does a cycle training course improve cycling skills in children? *Accident Analysis & Prevention*, 59, 38-45. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.018>

- Ducheyne, F., De Bourdeaudhuij, I., Lenoir, M., & Cardon, G. (2013). Effects of a cycle training course on children's cycling skills and level of cycling to school. *Accident Analysis & Prevention*, 67, 49-60. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.01.023>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. (2019). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(19)30323-2)
- Hatfield, J., Boufous, S., & Eveston, T. (2019). An evaluation of the effects of an innovative school-based cycling education program on safety and participation. *Accident Analysis & Prevention*, 127, 52-60. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.02.02>
- Hooshmand, J., Hotz, G., Neilson, V., & Chandler, L. (2014). BikeSafe: Evaluating a bicycle safety program for middle school aged children. *Accident Analysis & Prevention*, 66, 182-186. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.01.011>
- Jones, P., 2017. The impact of cycle skills training on skills, confidence, attitudes and rates of cycling (Masters thesis). Waterford Institute of Technology, Waterford, Ireland.
- Macarthur, C., Parkin, P. C., Sidky, M., & Wallace, W. (1998). Evaluation of a bicycle skills training program for young children: a randomized controlled trial. *Injury Prevention*, 4(2), 116-121. <https://doi.org/10.1136/ip.4.2.116>
- Mandic, S., Flaherty, C., Pocock, T., Kek, C. C., McArthur, S., Ergler, C., Chillón, P., & Bengoechea, E. G. (2018). Effects of cycle skills training on children's cycling-related knowledge, confidence and behaviours. *Journal of transport and health*, 8, 271-282. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.12.010>
- McLaughlin, K., & Glang, A. (2010). The Effectiveness of a Bicycle Safety Program for Improving Safety-Related Knowledge and Behavior in Young Elementary Students. *Journal of Pediatric Psychology*, 35(4), 343-353. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsp076>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world: at-a-glance. World Health Organization
- Saunders, T. J., Faulkner, G., Colley, R. C., & Tremblay, M. S. (2014). Associations Between Active School Transport and Physical Activity, Body Composition, and Cardiovascular Fitness: A Systematic Review of 68 Studies. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(1), 206-227. <https://doi.org/10.1123/jpah.2011-0345>
- Sersli, S., DeVries, D. N., Gislason, M. K., & Scott, N. (2019). Changes in bicycling frequency in children and adults after bicycle skills training: A scoping review. *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 123, 170-187. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.012>
- Schönbach, D. M. I., Altenburg, T. M., Marques, A., Chinapaw, M. J. M., & Demetriou, Y. (2020). Strategies and effects of school-based interventions to promote active school transportation by bicycle among children and adolescents: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01035-1>

- Van Hoef, T., Kerr, S. A., Roth, R., Brenni, C., & Endes, K. (2022). Effects of a cycling intervention on adolescents cycling skills. *Journal of transport and health*, 25, 101345. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2022.101345>
- Van Lierop, D., Bebronne, M., & Levinson, D. (2016). Bicycle Education for Children: Evaluation of a Program in Montreal, Quebec, Canada. *Transportation Research Record*, 2587(1), 23-33. <https://doi.org/10.3141/2587-04>
- Villa-González, E., Barranco-Ruiz, Y., Evenson, K. R., & Chillón, P. (2018). Systematic review of interventions for promoting active school transport. *Preventive Medicine*, 111, 115-134. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.02.010>
- Yang, L., Sahlqvist, S., McMinn, A. M., Griffin, S. J., & Ogilvie, D. (2010). Interventions to promote cycling: systematic review. *BMJ*, 341(oct18 2), c5293. <https://doi.org/10.1136/bmj.c5293>
- Yepes-Nuñez, J. J., Urrútia, G., Romero-García, M., & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Espanola De Cardiologia*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Determinantes cognitivos del desplazamiento activo al centro educativo.

Propuesta didáctica¹

José Manuel Segura-Díaz²

Francisco David López Centeno²

1. INTRODUCCIÓN

El desplazamiento activo supone un incremento en la actividad física diaria de la población, por lo tanto, tener que desplazarse a la escuela supone un intento para incitar a los adolescentes a realizar actividad física diariamente (Prince et al., 2021). Son varios los estudios que contemplan que aquellos estudiantes que se desplazaban activamente al centro educativo son más activos físicamente que aquellos que se desplazaban en transportes pasivos (Buttazzoni et al., 2018; Gropper et al., 2020; Mendoza et al., 2011; Roth et al., 2012).

A pesar de la importancia que tiene, la tendencia del desplazamiento activo a lo largo de los años ha sido negativa en varios países (Mendoza et al., 2011). Sin embargo, en España, el desplazamiento activo se ha mantenido estable durante el periodo 2010-2017, desplazándose activamente alrededor del 60% de los participantes (Galvez-Fernandez et al., 2021).

Por lo tanto, desplazarse activamente al colegio podría ayudar a remediar la falta de actividad física diaria y compensar ligeramente los efectos nocivos de estilos de vida sedentarios (Villa-Gonzalez et al., 2016). Aquellos jóvenes que se desplazan de forma activa al centro educativo presentan mayor nivel de condición física (Villa-Gonzalez et al., 2017; Villa-Gonzalez et al., 2016), y niveles más bajos de sobrepeso y obesidad (Martin-Moraleda et al., 2022), es decir, proporciona beneficios en la salud general y en la composición corporal.

Concretamente, los efectos positivos que dan el uso de la bicicleta en la salud son el aumento de la movilidad, la mejora de la función motora gruesa, desarrollo de habilidades motoras, aumento de la movilidad de las extremidades superiores, mejora de la destreza manual y bimanual, pérdida de grasa y mejora del equilibrio (Mishin et al., 2015), además de reducir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas y contribuir a mantener un peso saludable (Estevan et al., 2018). De hecho, según Schonbach et al. (2020) en su estudio, los niños y adolescentes

¹ En nombre del Proyecto ENERGYCO

² Departamento de expresión musical, plástica y corporal. Universidad de Jaén. Jaén. España.

que se desplazaban al colegio en bicicleta entre 5 y 15 años alcanzaban alrededor de una hora y cuarenta en bicicleta a la semana, lo que suponía alcanzar, únicamente durante el desplazamiento al colegio, el 20% de las recomendaciones de actividad física semanales (Schonbach et al., 2020). El desplazamiento bicicleta varía notablemente en función del país en donde nos encontremos (Schonbach et al., 2020), siendo España el país con menor número de adolescentes desplazándose al centro educativo en bicicleta, en comparación con otros medios de transporte (Estevan et al., 2018).

Una de las medidas propuestas por Estevan et al. (2018) para promover su utilización en el ámbito universitario fue la incorporación de PBSP (Public Bicycle Share Program), un programa público para compartir bicicletas a través de estaciones colocadas estratégicamente. En España, ciudades como Barcelona o Valencia tras su implantación han aumentado el número de ciudadanos que utilizan la bicicleta (Molina-Garcia et al., 2015; Rojas-Rueda et al., 2011).

Habiendo mencionado las características y aspectos relacionados con el desplazamiento activo y la actividad física, a continuación, se profundizará en las necesidades psicológicas básicas. Especialmente se centrará en la satisfacción en términos de autonomía, competencia y relación social.

Si se habla de las necesidades psicológicas básicas también se debe de hablar de la teoría de la autodeterminación de (Ryan & Deci, 2000). En ella se explica la existencia de tres necesidades innatas: autonomía, percepción de competencia y relación con los demás. Es una teoría general que al tener un componente comportamental se utiliza para entender factores individuales y sociales del comportamiento humano. Es por ello, que puede realizarse indistintamente para analizar conductas específicas, como el desplazamiento activo al centro escolar (Burgueno et al., 2020; Burgueno et al., 2023).

Atendiendo inicialmente a la autonomía se define como la predisposición hacia un acto y no como independencia o individualismo, dado que este concepto también puede presentarse de manera colectiva (Ryan & Deci, 2000). Burgueño et al. (2020) afirman que los padres no tienen que intervenir en el tipo de desplazamiento que realizan al instituto ya que así se ofrece autonomía al adolescente (Burgueno et al., 2020).

Por su parte, la percepción de competencia es definida por Ryan & Deci (2000) como el sentimiento de eficacia hacia una tarea, resultando así más probable que una persona realice una actividad en la que se perciba competente que una en la que no lo haga. Con el desplazamiento activo, Burgueño et al. (2020) afirman que la competencia es un fuerte predictor de motivación intrínseca hacia el desplazamiento activo, apuntando a la importancia de que los púberes se sientan más confiados al desplazarse activamente al instituto. Con respecto a la bicicleta, Orts (2015) indica que no solamente tendrá influencia la competencia que se perciba, sino que influirán factores como las experiencias previas, estado emocional, persuasión social y autoeficacia de los padres, esta última, será el factor más influyente en la selección de la bicicleta como medio de transporte. La percepción de competencia del niño y la del progenitor no debe obviarse por su mutua influencia. Por último, la relación con los demás es definida por Ryan & Deci (2000) como la necesidad de sentirse conectado e integrado en un grupo. Respecto al

desplazamiento activo, la relación con los demás se verá beneficiada, ya que desplazarse activamente facilita la comunicación entre pares durante un trayecto. Por el contrario, los medios de transporte pasivos al ser más rápidos y monótonos no provocan interacción entre acompañantes. Estevan et al. (2018) afirman que aquellos adolescentes que se perciban con alta autonomía y percepción de competencia utilizarán la bicicleta con mayor frecuencia para desplazarse al centro educativo que los que tengan una percepción de competencia y autonomía menores. Implementar programas de intervención en los centros supondrá aumentar la competencia y confianza de los estudiantes y, de esta manera, su propia percepción de competencia.

Así pues, el objetivo del presente estudio será la de conocer el efecto mediador sobre los determinantes cognitivos que influyen en la realización de desplazamientos activamente (satisfacción de las necesidades psicológicas básicas y de las regulaciones motivacionales).

Para ello, se implementará una propuesta didáctica de desplazamiento activo andando y en bicicleta con el objetivo de que el alumnado pueda vivenciar y conocer al máximo este útil medio de transporte, y pueda seleccionarlo en sus desplazamientos al centro educativo, así como al resto de trayectos que realice en su vida diaria, entendiendo el centro escolar en general y la actividad física en particular una vía importante para conseguirlo.

2. METODOLOGÍA

Para el siguiente proyecto se va a realizar una propuesta didáctica para el alumnado adolescente de entre 14 y 16 años. Esta propuesta didáctica irá englobada con la celebración de la semana de la movilidad que se celebra del 16 al 22 de septiembre de 2023.

En esta semana se llevarán a cabo 5 sesiones que profundicen e inicien a su vez al alumnado en la práctica de la movilidad activa. Estas sesiones concluirán en la fiesta de la movilidad el viernes día 22 de septiembre, donde se invitará al resto de cursos a participar en ella.

Concretamente, la propuesta didáctica está dirigida al alumnado de 3º de educación secundaria, ya que consideramos que es el curso ideal para poder promocionar la movilidad activa.

En la sesión inicial se pasará un cuestionario validado, fiable y válido, para medir los aspectos psicosociales del alumnado y estudiar la autonomía, la competencia y la relación social.

Las sesiones que llevaremos a cabo serán las siguientes:

Tabla 1.

Sesiones y su desarrollo.

SESIONES	DESARROLLO
Sesión 1	Explicación e introducción del proyecto al alumnado viendo los beneficios de este.
Sesión 2	Reparto de funciones para la elaboración del proyecto creación de Camino seguro.
Sesión 3	Diseño de puntos de encuentro y rutas para el camino seguro. Estudio de viabilidad para el desplazamiento en bicicleta.

Sesión 4	Realización del camino seguro y puesta en marcha del pedibús junto a las familias del alumnado
Sesión 5	Fiesta de la movilidad.

Nota: elaboración propia.

2.1. Contenidos

Tabla 2.

Contenidos a desarrollar durante las sesiones.

Contenidos
Capacidad para orientarse en el entorno
Identificación de las mejoras posibles de salud al incrementar la actividad física.
Cooperación y trabajo en equipo para la realización de la propuesta didáctica.
Utilización de las medidas de seguridad propias para el desplazamiento en el camino seguro.
Consolidación de hábitos saludables como el desplazamiento activo.

Nota: elaboración propia.

3. SESIONES

Tabla 3.

Sesión 1, 2, 3, 4 y 5 de la propuesta didáctica.

SESIÓN 1	DURACIÓN
	10 min.
<p>Se procederá inicialmente a pasar un cuestionario validado y fiable para medir los aspectos psicosociales del alumnado.</p>	
<p>PARTE PRINCIPAL</p>	<p>Dentro de la parte principal, se procederá a explicar en qué consiste el proyecto a realizar y las mejoras que este proyecto produce con el aumento de la actividad física a la hora de desplazarnos.</p> <p>Puesta en marcha de la primera planificación para la realización del camino seguro y posteriormente el pedibús.</p>
<p>INSTRUMENTOS</p>	<p>- Pizarra digital - Cuestionarios</p>
<p>LUGAR</p>	<p>Aula del alumnado</p>
SESIÓN 2	DURACIÓN



Introducción previa acerca de los aspectos importantes a tener en cuenta dentro del camino seguro, como por ejemplo la seguridad de este.

15 min.

PARTE PRINCIPAL

Reparto de funciones entre el alumnado para el buen desarrollo del camino seguro. Representación a través de las plataformas de Google Maps de donde estarán ubicados los adhesivos o carteles para la guía del camino seguro y posterior pedibús.

30 min.

INSTRUMENTOS

-Pizarra digital
- Ordenadores

LUGAR

Aula

SESIÓN 3

DURACIÓN



Se procede a señalar el entorno que rodea al centro educativo en los puntos que previamente se han planificado en la sesión 2. Para ello se solicita el permiso del Ayuntamiento y del centro educativo.

25 min.

PARTE PRINCIPAL

Comprobación por parte del alumnado responsable de que la puesta en práctica del camino seguro, es viable también con la utilización de la bicicleta para desplazarse al centro educativo, ya que pueden existir carriles bicis alrededor del centro educativo. Esta sesión se complementará con la sesión 5 con el curso de formación vial en bicicleta.

20 min.

INSTRUMENTOS

-Señalización
-Distintivos identificativos

LUGAR

Aula y entorno del centro educativo

SESIÓN 4

DURACIÓN



Realización del camino seguro junto a todo el alumnado del aula con el fin de comprobar que es viable para todo el alumnado del centro educativo.

30 min.

Una vez que se ha realizado el camino seguro, se comprueba los puntos concretos para la puesta en práctica de un pedibús.

15 min.

PARTE PRINCIPAL

INSTRUMENTOS

-Señalización
-Pizarra digital

LUGAR

Entorno del centro educativo y aula.

SESIÓN 5

DURACIÓN



Utilización del camino seguro y del pedibús durante la entrada al centro educativo y para la salida.

Entrada y salida del centro educativo.

PARTE PRINCIPAL

Realización de una formación vial en el centro educativo y en las calles de alrededor en bicicleta para conocer la normativa y la señalización a la hora de desplazarnos al centro educativo o a casa en bicicleta.

Para esta formación se invitará a todos los cursos del centro educativo como punto final de nuestra propuesta didáctica.

1 hora cada curso.

INSTRUMENTOS	-Señalización cedida por la dirección general de tráfico. -Bicicletas y utensilios de seguridad.
LUGAR	Pista deportiva y entorno del centro educativo.

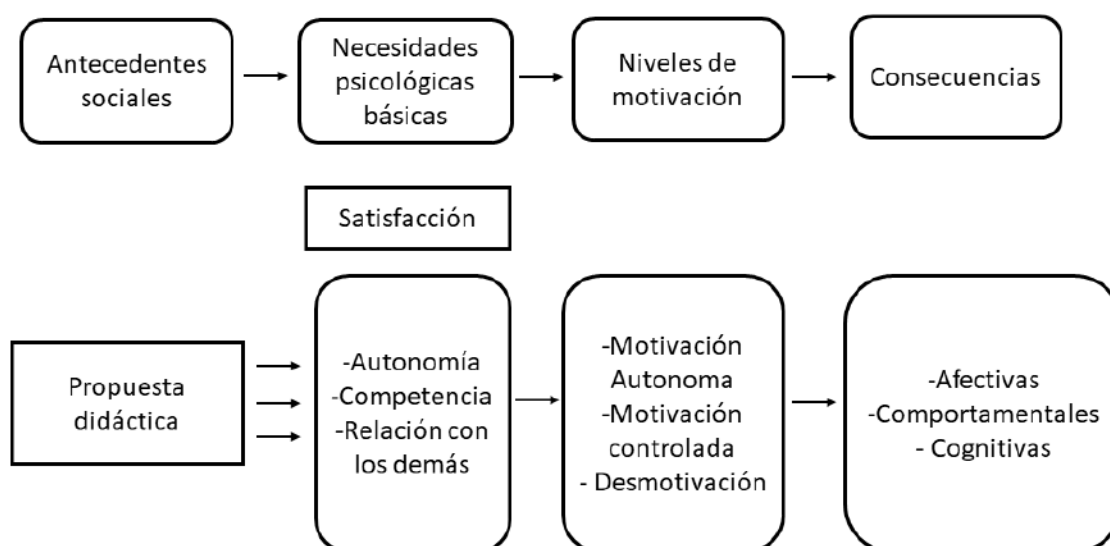
4. RESULTADOS

En el apartado de resultados aparecerán el efecto de la intervención sobre las necesidades psicológicas básicas y la motivación. Se observará si hay un incremento significativo en la satisfacción de autonomía, percepción de competencia y relación con los demás.

En la Figura 1 se observa la secuencia en la relación de la propuesta didáctica y la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas según la teoría de la autodeterminación.

Figura 1.

Secuencia en la relación de la propuesta didáctica y la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas según la teoría de la autodeterminación.



Nota. Adaptado de *Cómo aplicar la evaluación formativa para favorecer la motivación y el aprendizaje en educación física* (p.164), por L. García-González, 2021, Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.

5. CONCLUSIONES

Con la propuesta que se va a realizar se pretende que se duplique el porcentaje de alumnos que perciban la bicicleta como el mejor medio de transporte para sus trayectos al centro.

La propuesta didáctica será eficaz para mejorar la percepción de competencia, autonomía y relación con los demás de los adolescentes hacia el desplazamiento activo y reducir la desmotivación hacia este tipo de desplazamiento. Deben ser propuestas que incentiven a realizar proyectos de mayores proporciones y que sean más estables en el tiempo en el centro educativo.

Finalmente se pretende realizar una investigación inicial específica sobre el desplazamiento en bicicleta al centro educativo y los efectos que tiene en él la implementación.

6. FINANCIACIÓN

Ayuda PID2021.126126OA.I00. financiado/a por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por “FEDER Una manera de hacer Europa”, por la “Unión Europea”.

7. REFERENCIAS

- Burgueno, R., Gonzalez-Cutre, D., Sevil-Serrano, J., Herrador-Colmenero, M., Segura-Diaz, J. M., Medina-Casabon, J., & Chillon, P. (2020). Validation of the Basic Psychological Need Satisfaction in Active Commuting to and from School (BPNS-ACS) Scale in Spanish young people [Article]. *Journal of Transport & Health*, 16, 11, Article 100825. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100825>
- Burgueno, R., Lindqvist, A.-K., Nyberg, L., Chillon, P., & Rutberg, S. (2023). Basic psychological need satisfaction in active commuting to and from school BPNS-ACS(SWE). *Journal of Transport & Health*, 30, 101618. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jth.2023.101618>
- Buttazzoni, A. N., Van Kesteren, E. S., Shah, T. I., & Gilliland, J. A. (2018). Active School Travel Intervention Methodologies in North America: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 55(1), 115-124. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.04.007>
- Estevan, I., Queralt, A., & Molina-Garcia, J. (2018). Biking to School: The Role of Bicycle-Sharing Programs in Adolescents. *Journal of School Health*, 88(12), 871-876. <https://doi.org/10.1111/josh.12697>
- Galvez-Fernandez, P., Herrador-Colmenero, M., Esteban-Cornejo, I., Castro-Pinero, J., Molina-Garcia, J., Queralt, A., . . . Chillon, P. (2021). Active commuting to school among 36,781 Spanish children and adolescents: A temporal trend study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(4), 914-924. <https://doi.org/10.1111/sms.13917>
- García-González, L. (2021). Cómo aplicar la evaluación formativa para favorecer la motivación y el aprendizaje en Educación Física. In *Cómo motivar en educación física : Aplicaciones prácticas para el profesorado desde la evidencia científica*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/uz.978-84-18321-22-1>
- Gropper, H., John, J. M., Sudeck, G., & Thiel, A. (2020). The impact of life events and transitions on physical activity: A scoping review. *Plos One*, 15(6), Article e0234794. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234794>
- Martin-Moraleda, E., Mandic, S., Queralt, A., Romero-Blanco, C., & Aznar, S. (2022). Associations among Active Commuting to School and Prevalence of Obesity in Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), Article 10852. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710852>
- Mendoza, J. A., Watson, K., Baranowski, T., Nicklas, T. A., Uscanga, D. K., & Hanfling, M. J. (2011). The Walking School Bus and Children's Physical Activity: A Pilot Cluster Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 128(3), E537-E544. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-3486>
- Mishin, Y., Hunt, B., Decker, K., Coley, M., & Nelson, R. (2015). Promoting Health through Biking Programs for Youth with Developmental Disabilities. *Therapeutic Recreation Journal*, 49(2), 183-186.

- Molina-Garcia, J., Castillo, I., Queralt, A., & Sallis, J. F. (2015). Bicycling to university: evaluation of a bicycle-sharing program in Spain. *Health Promotion International*, 30(2), 350-358. <https://doi.org/10.1093/heapro/dat045>
- Prince, S. A., Lancione, S., Lang, J. J., Amankwah, N., de Groh, M., Garcia, A. J., . . . Geneau, R. (2021). Are people who use active modes of transportation more physically active? An overview of reviews across the life course [Review; Early Access]. *Transport Reviews*, 0(0), 27. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.2004262>
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Tainio, M., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2011). The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. *Bmj-British Medical Journal*, 343, Article d4521. <https://doi.org/10.1136/bmj.d4521>
- Roth, M. A., Millett, C. J., & Mindell, J. S. (2012). The contribution of active travel (walking and cycling) in children to overall physical activity levels: a national cross sectional study. *Preventive Medicine*, 54(2), 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.12.004>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.1.68>
- Schonbach, D. M. I., Altenburg, T. M., Marques, A., Chinapaw, M. J. M., & Demetriou, Y. (2020). Strategies and effects of school-based interventions to promote active school transportation by bicycle among children and adolescents: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), Article 138. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01035-1>
- Villa-Gonzalez, E., Ruiz, J. R., Mendoza, J. A., & Chillon, P. (2017). Effects of a school-based intervention on active commuting to school and health-related fitness. *Bmc Public Health*, 17, Article 20. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3934-8>
- Villa-Gonzalez, E., Ruiz, J. R., Ward, D. S., & Chillon, P. (2016). Effectiveness of an active commuting school-based intervention at 6-month follow-up. *European Journal of Public Health*, 26(2), 272-276. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv208>

Barreras del desplazamiento activo y propuesta para educación física en adolescentes¹

Manuel Ávila-García²

Ana Ruiz-Alarcón²

Luis Miguel Medel-Carbonell²

Francisco Javier Huertas-Delgado²

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud recomienda que los niños y adolescentes deben de realizar un total de 60 minutos de actividad física (AF) de intensidad moderada-vigorosa al día junto con actividades de fortalecimiento óseo y muscular (Bull et al., 2020). No obstante, los niveles de inactividad física son alarmantemente altos en población adolescente, llegando al 81% (Guthold et al., 2020). Con el objetivo de tratar de incrementar el tiempo de AF diaria, son muchos los momentos dados a lo largo de todo un día propicios para ello (Sallis et al., 2006). Específicamente, en la forma en la que los adolescentes se desplazan hacia y desde al centro educativo puede constituir una propuesta efectiva para tratar de incrementar el tiempo de AF diaria (Martin-Moraleda et al., 2022). En este sentido, un meta-análisis llevado a cabo en niños y adolescentes, reportó en los adolescentes un incremento de 17 minutos de AF moderada-vigorosa equivaliendo a un 36% más de AF sobre el total del día en aquellos que se desplazaban de forma activa (andando o en bicicleta) (Martin et al., 2016). Sin embargo, se ha evidenciado un descenso del desplazamiento activo en las últimas décadas en adolescentes (Larouche, 2018). No obstante, otro estudio más reciente llevado a cabo en España analizó el modo de transporte hacia/desde el centro educativo en niños y adolescentes entre 2010 y 2017, el cual, no mostró cambios significativos en dicha tendencia en el modo de transporte activo y pasivo en adolescentes excepto en el periodo 2012-2013 (Gálvez-Fernández et al., 2021).

Resulta de vital importancia fomentar el desplazamiento activo entre los adolescentes ya que este ha mostrado numerosos beneficios relacionados con la salud como la mejora del bienestar psicológico y social (Westman et al., 2017). Reducción de la inactividad física el cual de no revertirse, podría suponer para la sanidad pública un costo global de 47,6 mil millones de

¹ En nombre del Proyecto ENERGYCO

²Centro de Formación del Profesorado “La Inmaculada” , Universidad de Granada, 18013 Granada, España

dólares en el año 2030 (Santos et al., 2023). También, contribuye a la reducción de emisiones de dióxido de carbono, mayores espacios verdes en las ciudades y seguros para la movilidad activa, así como un menor deterioro de las infraestructuras de la ciudad (Organización Mundial de la Salud, 2022).

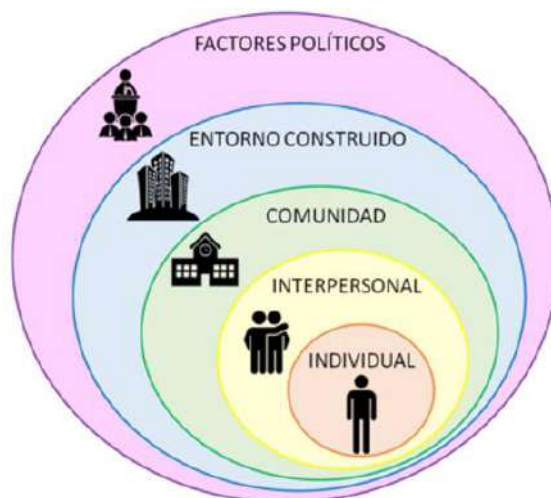
Con el fin de tratar de incrementar el tiempo AF entre los adolescentes y, por ende, contribuir a los beneficios mencionados, es necesario conocer los factores que afectan al comportamiento en relación a la movilidad activa.

1.1. Modelo socio-ecológico

En relación a los factores que afectan al comportamiento en la adquisición de conductas tales como la movilidad activa, debemos de partir del modelo socio-ecológico llevado a cabo por Sallis *et al.* (2006). Este modelo, analiza los factores relacionados con el comportamiento humano, los cuales, influirán sobre cada comportamiento relacionado con los hábitos de vida saludable, específicamente con el tipo de desplazamiento (activo o pasivo) en los adolescentes (Figura 1). En primer lugar, factores individuales, indican que toda acción o propósito parte del propio sujeto como por ejemplo un cambio de actitud (Chen & Hsu, 2020). En segundo lugar, los factores interpersonales como las familias y su percepción, o los amigos, que desempeñan un papel fundamental en los desplazamientos activos (Martínez-Andrés et al., 2020). A raíz de ello, la propensión de las familias para permitir que sus hijos vayan andando al centro educativo, puede depender en cuarto lugar, de la calidad del entorno físico, incluyendo el tráfico existente o la inseguridad del vecindario (Huertas-Delgado et al., 2017). En tercer lugar, en relación a la comunidad comunitario, las normas sociales o la cultura son factores que también condicionan la toma de elecciones para que dichos desplazamientos sean activos (Anette et al., 2014). Por último, los factores más externos como las políticas de salud pública, los sistemas de transporte o el desarrollo económico, son cruciales para diseñar e implementar intervenciones exitosas que promuevan estos desplazamientos (Paudel et al., 2021).

Figura 1.

Factores que intervienen en el modelo socio-ecológico. Fuente de elaboración propia.



1.2. Barreras autopercibidas por las familias

Uno de los elementos que más influye en la elección del modo de desplazamiento de los escolares son las barreras percibidas por las familias y por los adolescentes, que desempeñan un papel importante sobre el tipo de desplazamiento como son las barreras ambientales (Aranda-Balboa et al., 2020), personales y sociales (Huertas-Delgado et al., 2019).

En referencia a las barreras ambientales, están relacionadas con la seguridad vial como por ejemplo, el exceso de tráfico, la elevada velocidad o la ausencia de aparcamiento, la seguridad personal relacionada con aspectos criminales en la vía pública (Mollie et al., 2007), el entorno construido como la ausencia de aceras o carriles bici (Timperio et al., 2004), dificultades naturales del terreno (Oluyomi et al., 2014) o las condiciones climáticas (Lu et al., 2014).

En relación a los factores personales, se destacan fundamentalmente por los aspectos relacionados con la falta de tiempo y horarios (Gustat et al., 2015), la autonomía que tienen para desplazarse por sí mismos, y las barreras físicas o motivacionales que puedan obstaculizar como por ejemplo, el exceso de peso en la mochilas (Zhu & Lee, 2009). Igualmente, otro factor limitante y determinante para la elección entre desplazamiento activo o pasivo es la distancia (Ikeda et al., 2018).

Por último, los factores sociales tales como la ausencia de compañeros o la presencia de espacios y políticas adecuadas en los centros educativos pueden favorecer el desplazamiento pasivo hacia los centros educativos (Gustat et al., 2015).

2. PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

Con el objetivo de promover el desplazamiento activo de los adolescentes hacia el centro educativo, resulta de gran importancia desarrollar intervenciones orientadas al cambio del comportamiento en adolescentes para tratar de reducir las barreras ya mencionadas. En este sentido, resulta clave el favorecer el desarrollo de la autonomía, competencia y relación (Ryan et al., 2022).

Con la finalidad de conseguir tal propósito, los centros educativos son considerados unos espacios idóneos para la promoción de hábitos de vida saludable (Sevil et al., 2019). Un aspecto de dicha idoneidad es el contacto directo del alumnado y familias como factor interpersonal analizado en el modelo socio-ecológico (Sallis et al., 2006). Por tanto, la inclusión de las familias, así como los propios compañeros del adolescente, resultan de especial importancia en la promoción del desplazamiento activo.

Partiendo de dichas premisas, debemos mencionar que la inclusión de las familias en programas de promoción para la movilidad activa resulta complicada ante la imposibilidad de muchas familias de acudir de forma presencial al centro educativo para llevar a cabo tales programas. No obstante, dicha asistencia presencial puede paliarse mediante el uso de la tecnología. Una posible propuesta de intervención se centraría en la creación de un grupo de Whatsapp o de Telegram como instrumento para el envío de mensajes, infografías o videos cortos de no más de tres minutos relacionados con la importancia de la AF para sus hijos, el

desplazamiento activo como contribución a la AF diaria o las barreras y dificultades para el desplazamiento activo entre otros. También, se desarrollaría un blog en donde se tendría acceso a información ampliada de cada una de las cuestiones que se trabajen en la intervención. En cada una de las entradas de blog, se haría un cuestionario con dos o tres preguntas que permita testar el uso del blog por parte de las familias. De esta manera, a través de estas herramientas se podría disminuir la percepción de riesgo conociendo la importancia que se les otorgan a determinadas barreras.

Además de la propuesta mencionada, existen aplicaciones educativas orientadas a fomentar el desplazamiento activo, la autonomía y la sensación de competencia de los adolescentes y, por tanto, contribuir a una reducción en las barreras percibidas. Un ejemplo de ello sería la aplicación llamada “Mystic School”, cuyo objetivo es incrementar el número de pasos que los estudiantes realizaban a lo largo de todo un día. En concreto, busca favorecer el desplazamiento andando hacia y desde el centro educativo (Saucedo-Araujo et al., 2022).

Otra aplicación relevante sería la de “Rutas seguras”. Está desarrollada en relación a una serie de factores ambientales que se han mostrado importantes en la percepción de las barreras de las familias como por ejemplo el número de cruces, número de semáforos o presencia de policía, el cual, determina la ruta más segura en lugar de las más rápida como haría Google Maps. De esta manera, se puede favorecer el conocimiento de las diferentes rutas y la elección de una de ellas en la que las barreras sean menores.

De igual manera, la realización de intervenciones en el entorno educativo puede ser clave para la reducción de estas barreras. En este sentido, se han realizado intervenciones escolares como la realización de talleres de enseñanza para el uso de la bicicleta que han sido ya desarrollados (Chillón et al., 2021). En este trabajo se evidenció que es necesario hacer intervenciones focalizadas en el conocimiento y mejora de las barreras para poder reducirlas (Aranda-Balboa et al., 2022). Adicionalmente, se pueden encontrar intervenciones realizadas para incrementar el desplazamiento activo en adolescentes, que han tenido en cuenta la inclusión de padres y maestros en la preparación de la intervención, partiendo de la Teoría de la Autodeterminación para el desarrollo de las actividades (Schönbach et al., 2021).e

Figura 2.

Propuestas de intervención para reducir barreras en el desplazamiento activo.



3. CONCLUSIONES

Fomentar el desplazamiento activo resulta de especial importancia debido a los numerosos beneficios relacionados con la salud, medio-ambiente y económicos. En este sentido y debido a la baja tendencia de la movilidad activa entre los adolescentes y a su importancia como comportamiento, conocer los factores y barreras percibidas tanto por las familias como de los propios adolescentes, es esencial para el desarrollo de propuestas o intervenciones desde el centro educativo. Por otro lado, resulta necesario la elaboración de más recursos para la creación e implementación de dichos programas para tratar de incentivar el desplazamiento activo de los adolescentes al centro educativo.

4. FINANCIACIÓN/AGRADECIMIENTOS

Ayuda PID2021.126126OA.I00. financiado/a por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por “FEDER Una manera de hacer Europa”, por la “Unión Europea”

5. REFERENCIAS

- Anette, M., Mehtälä, K., Sääkslahti, A. K., Inkinen, M. E., Eija, M., & Poskiparta, H. (2014). *A socio-ecological approach to physical activity interventions in childcare: a systematic review*. <http://www.ijbnpa.org/content/11/1/22>
- Aranda-Balboa, M. J., Huertas-Delgado, F. J., Gálvez-Fernández, P., Saucedo-Araujo, R., Molina-Soberanes, D., Campos-Garzón, P., Herrador-Colmenero, M., Lara-Sánchez, A. J., Molina-García, J., Queralt, A., Crone, D., & Chillón, P. (2022). The Effect of a School-Based Intervention on Children’s Cycling Knowledge, Mode of Commuting and Perceived Barriers: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19159626>
- Aranda-Balboa, M. J., Huertas-Delgado, F. J., Herrador-Colmenero, M., Cardon, G., & Chillón, P. (2020). Parental barriers to active transport to school: a systematic review. *International Journal of Public Health*, 65(1), 87–98. <https://doi.org/10.1007/s00038-019-01313-1>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Chen, L. T., & Hsu, Y. W. (2020). Socio-ecological predictors of frequent bike share trips: Do purposes matter? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207640>
- Chillón, P., Gálvez-Fernández, P., Huertas-Delgado, F. J., Herrador-Colmenero, M., Barranco-Ruiz, Y., Villa-González, E., Aranda-Balboa, M. J., Saucedo-Araujo, R. G., Campos-Garzón, P., Molina-Soberanes, D., Segura-Díaz, J. M., Rodríguez-Rodríguez, F., Lara-Sánchez, A.

- J., Queralt, A., Molina-García, J., Bengoechea, E. G., & Mandic, S. (2021). A School-Based Randomized Controlled Trial to Promote Cycling to School in Adolescents: The PACO Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph18042066>
- Gálvez-Fernández, P., Herrador-Colmenero, M., Esteban-Cornejo, I., Castro-Piñero, J., Molina-García, J., Queralt, A., Aznar, S., Abarca-Sos, A., González-Cutre, D., Vidal-Conti, J., Fernández-Muñoz, S., Vida, J., Ruiz-Ariza, A., Rodríguez-Rodríguez, F., Moliner-Urdiales, D., Villa-González, E., Barranco-Ruiz, Y., Huertas-Delgado, F. J., Mandic, S., & Chillón, P. (2021). Active commuting to school among 36,781 Spanish children and adolescents: A temporal trend study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(4), 914–924. <https://doi.org/10.1111/sms.13917>
- Gustat, J., Richards, K., Rice, J., Andersen, L., Parker-Karst, K., & Cole, S. (2015). Youth Walking and Biking Rates Vary by Environments Around 5 Louisiana Schools. *Journal of School Health*, 85(1), 36–42. <https://doi.org/10.1111/JOSH.12220>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Huertas-Delgado, F. J., Herrador-Colmenero, M., Villa-González, E., Aranda-Balboa, M. J., Cáceres, M. V., Mandic, S., & Chillón, P. (2017). Parental perceptions of barriers to active commuting to school in Spanish children and adolescents. *European Journal of Public Health*, 27(3), 416–421. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw249>
- Huertas-Delgado, F. J., Molina-García, J., Van Dyck, D., & Chillón, P. (2019). A questionnaire to assess parental perception of barriers towards active commuting to school (PABACS): Reliability and validity. *Journal of Transport and Health*, 12(December 2018), 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.12.004>
- Ikeda, E., Stewart, T., Garrett, N., Egli, V., Mandic, S., Hosking, J., Witten, K., Hawley, G., Tautolo, E. S., Rodda, J., Moore, A., & Smith, M. (2018). Built environment associates of active school travel in New Zealand children and youth: A systematic meta-analysis using individual participant data. *Journal of Transport & Health*, 9, 117–131. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2018.04.007>
- Larouche, R. (2018). 4 - Last Child Walking?—Prevalence and Trends in Active Transportation. In *Children's Active Transportation*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811931-0.00004-1>
- Lu, W., McKyer, E. L. J., Lee, C., Wang, S., Goodson, P., & Ory, M. G. (2014). Active Commuting to School: A Test of a Modified Integrative Model. *American Journal of Health Behavior*, 38(6), 900–913. <https://doi.org/10.5993/AJHB.38.6.12>
- Martin-Moraleda, E., Mandic, S., Queralt, A., Romero-Blanco, C., & Aznar, S. (2022). Associations among Active Commuting to School and Prevalence of Obesity in Adolescents:

- A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph191710852>
- Martin, A., Boyle, J., Corlett, F., Kelly, P., & Reilly, J. J. (2016). Contribution of Walking to School to Individual and Population Moderate-Vigorous Intensity Physical Activity: Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatric Exercise Science*, 28(3), 353–363. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0207>
- Martínez-Andrés, M., Bartolomé-Gutiérrez, R., Rodríguez-Martín, B., Pardo-Guijarro, M. J., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2020). Barriers and facilitators to leisure physical activity in children: A qualitative approach using the socio-ecological model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph17093033>
- Mollie, H. M., Lozano, P., Liu, L., Busby, K., Cole, J., & Johnston, B. (2007). Immigrant families' perceptions on walking to school and school breakfast: a focus group study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-4-64>
- Oluyomi, A. O., Lee, C., Nehme, E., Dowdy, D., Ory, M. G., & Hoelscher, D. M. (2014). Parental safety concerns and active school commute: correlates across multiple domains in the home-to-school journey. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2014 11:1, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-32>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Walking and cycling : latest evidence to support policy-making and practice*. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/walking-and-cycling--latest-evidence-to-support-policy-making-and-practice>
- Paudel, S., Owen, A. J., & Smith, B. J. (2021). Socio-ecological influences of leisure-time physical activity among Nepalese adults: a qualitative study. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11484-3>
- Ryan, R. M., Duineveld, J. J., Di Domenico, S. I., Ryan, W. S., Steward, B. A., & Bradshaw, E. L. (2022). We know this much is (meta-analytically) true: A meta-review of meta-analytic findings evaluating self-determination theory. *Psychological Bulletin*, 148, 813–842. <https://doi.org/10.1037/bul0000385>
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. In *Annual Review of Public Health* (Vol. 27, pp. 297–322). <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>
- Santos, A. C., Willumsen, J., Meheus, F., Ilbawi, A., & Bull, F. C. (2023). The cost of inaction on physical inactivity to public health-care systems: a population-attributable fraction analysis. *The Lancet Global Health*, 11(1), e32–e39. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00464-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00464-8)
- Saucedo-Araujo, R. G., Huertas-Delgado, F. J., Barranco-Ruiz, Y. M., Pérez-López, I. J., Aznar-Lain, S., Chillón, P., & Herrador-Colmenero, M. (2022). Testing the Mystic School Mobile Application to Promote Active Commuting to School in Spanish Adolescents: The PACO Study. *Children*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/children9121997>

- Schönbach, D. M. I., Chillón, P., Marques, A., Peralta, M., & Demetriou, Y. (2021). Study Protocol of a School-Based Randomized Controlled Trial to Promote Cycling to School Among Students in Germany Using Intervention Mapping: The ACTS Project. *Frontiers in Public Health*, *9*, 661119. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.661119>
- Sevil, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., & Aibar, A. (2019). Can High Schools Be an Effective Setting to Promote Healthy Lifestyles? Effects of a Multiple Behavior Change Intervention in Adolescents. *The Journal of Adolescent Health : Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, *64*(4), 478–486. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.09.027>
- Timperio, A., Crawford, D., Telford, A., & Salmon, J. (2004). Perceptions about the local neighborhood and walking and cycling among children. *Preventive Medicine*, *38*(1), 39–47. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2003.09.026>
- Westman, J., Olsson, L. E., Gärling, T., & Friman, M. (2017). Children's travel to school: satisfaction, current mood, and cognitive performance. *Transportation*, *44*(6), 1365–1382. <https://doi.org/10.1007/s11116-016-9705-7>
- Zhu, X., & Lee, C. (2009). Correlates of walking to school and implications for public policies: Survey results from parents of elementary school children in Austin, Texas. *Journal of Public Health Policy*, *30*(SUPPL. 1), S177–S202. <https://doi.org/10.1057/JPHP.2008.51/METRICS>

El desplazamiento al centro educativo como estrategia para la promoción de af en contexto escolar: aplicaciones prácticas para su evaluación¹

Pablo Campos-Garzón¹

Romina G. Saucedo-Araujo²

Yaira Barranco-Ruiz³

1. DESPLAZAMIENTO AL CENTRO EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA PARA LA PROMOCIÓN DE AF EN CONTEXTO ESCOLAR.

El desplazamiento activo hacia y desde el centro educativo (DACE), en inglés "Active commuting to/from School (ACS)" "se define como: *el uso de modos activos de transporte, como caminar, andar en bicicleta, andar en patineta u otros modos de transporte no motorizados que implican un gasto de energía durante el trayecto de ida y vuelta al centro educativo* (Ruiz-Hermosa et al., 2019).

Por lo tanto, el DACE se convierte en una oportunidad para incrementar la AF diaria y, por ende, la salud individual de los jóvenes, así como la salud de la sociedad en general debido a los beneficios colaterales de dicho comportamiento sobre el medioambiente, entre otros (Chillón et al., 2015). Cuando este comportamiento de transporte se convierte en hábito, lleva implícito una práctica regular diaria de AF, y, por lo tanto, una contribución interesante a los niveles totales de AF diarios. Concretamente, podría suponer hasta 10 oportunidades de realizar diariamente AF que se traducen en los 5 posibles trayectos semanales de ida al centro educativo y los 5

¹ En nombre del Proyecto ENERGYCO

¹Department of Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, Sport, and Health University Research Institute (iMUDS), University of Granada, Granada, Spain

²Department of Didactics of Musical, Plastic and Corporal Expression, PROFITH "PROmoting FITness and Health through Physical Activity" Research Group, Sport, and Health University Research Institute (iMUDS), Faculty of Education and Sport Sciences, University of Granada, Melilla, Spain.

³Department of Physical and Sports Education, PROFITH "PROmoting FITness and Health through Physical Activity" Research Group, Sport, and Health University Research Institute (iMUDS), Faculty of Education and Sport Sciences, University of Granada, Melilla, Spain.

trayectos posibles semanales de vuelta (Villa-González et al., 2017). Además, el hecho de realizar de forma regular un desplazamiento físicamente activo al centro educativo se ha asociado positivamente con otros beneficios individuales en población infanto-juvenil tales como, la condición física (Larouche et al., 2014), la calidad ambiental del entorno (Giles-Corti et al., 2010), beneficios psicosociales (Panter et al., 2013) así como mejora del estado de bienestar y felicidad (Waygood et al., 2017).

En cuanto a la contribución de AF que supone el hábito de desplazarse activamente al centro educativo, trabajos de revisión sistemática y metaanálisis como el de Martin y colaboradores (Martin et al., 2016), han puesto de manifiesto que, por ejemplo, la media de AFMV acumulada al caminar hacia y desde el centro educativo en una muestra total de más de 5000 estudiantes escolares de primaria y secundaria fue de 17 min/día para alumnos de primaria y de 13 min/día en alumnos de secundaria. Los análisis secundarios de este metaanálisis sugirieron que caminar hacia y desde el centro educativo contribuyó al 23 % de AFMV del total de AF durante los días escolares para estudiantes de primaria y al 36 % de AFMV del total de AF para estudiantes de secundaria, lo que representa una contribución muy importante a los niveles de AF diarios de la población infanto-juvenil. Además, la contribución diaria del DACE podría incrementar con respecto a los datos reportados en el metaanálisis anteriormente mencionado, debido a que solo se analizó el modo andar (por ser el más habitual en la muestra de estudio y en general en la población mundial). Esta contribución del DACE a los niveles de AF podría verse incrementada en cuanto a intensidad de la práctica si, por ejemplo, se incidiese en los beneficios de una caminata más rápida, o el modo de desplazamiento activo fuese la bicicleta. El DACE en bicicleta podría incluso mejorar considerablemente la capacidad cardiorrespiratoria de los niños y adolescentes, la cual es una capacidad física que se considera un factor protector ante el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas, y que se asocia muy positivamente con la salud en general (Pozuelo-Carrascosa et al., 2018). Además, en el citado metaanálisis tampoco se tuvo en cuenta la contabilización de ambos trayectos, ida y vuelta. Por ello, nuevos estudios deben de enfocarse en analizar la contribución del DACE teniendo en cuenta estos aspectos y esperando valores incrementados de AF durante este comportamiento diario, lo que supondría una mejora de los niveles diarios de AF de los jóvenes, y una contribución positiva al cumplimiento de las recomendaciones de AF para la salud en dicha población.

Por dicha razón, la promoción de AF desde este comportamiento, dominio de AF y contexto ideal, se hace eco como oportunidad sostenible de promoción de AF en organismos y en grupos de investigación nacionales e internacionales. En la tabla 1 se muestra una relación de las estrategias, programas y proyectos más conocidos de promoción del DACE durante la etapa escolar.

Conjuntamente a estas estrategias, ha de mencionarse que, en la última década ha existido un acuciado incremento de los estudios científicos de intervención basados en la promoción de DACE como estrategia para combatir la alta tasa de inactividad física de la población escolar, por lo que se puede establecer que, el DACE es una estrategia estudiada, fiable, viable y apoyada científica y políticamente como una oportunidad de incremento de los niveles de AF

diarios en la población infanto-juvenil en la lucha contra la inactividad física como factor de riesgo sobre la salud de dicha población. Por lo tanto, su evaluación, intervención y seguimiento debe ser integrado desde los agentes escolares más próximos, para contribuir a su promoción.

Tabla 1.

Estrategias, programas y proyectos de promoción de DACE.

Estrategia, Programa o Proyecto	Asociación, Grupo De Investigación o Fuente
Traffic Snake Game	https://trimis.ec.europa.eu/project/traffic-snake-game-network
School Street	https://www.metamorphosis-project.eu/event/school-streets-bolzano.html
Safe Routes to School Program	https://www.saferoutesinfo.org/
Walking School Bus	http://www.walkingschoolbus.org/
Designing Streets for Kids	https://globaldesigningcities.org/publication/designing-streets-for-kids-es/
The School BEAT	https://www.otago.ac.nz/otagomagazine/issue50/features/otago734684.html
STARTS	https://www.caminoescolarseguro.com/stars.html
Paco: Pedalea y Anda al COlegio	http://profith.ugr.es/recursos-paco
Paco y Paca: Pedalea y Anda al COle – Pedalea y Anda a CAsa	https://grupopafs.com/pacoypaca/

Nota: en esta tabla se muestra la relación de estrategias, programas o proyectos nacionales e internacionales más conocidos sobre promoción del DACE, y el enlace a su página web.

2. EVALUACIÓN DE LA AF DEL DESPLAZAMIENTO AL CENTRO EDUCATIVO.

La evaluación de la AF del DACE implica medir la cantidad de AF que los estudiantes realizan mientras se desplazan desde su hogar al centro educativo, y viceversa. Esta actividad incluye principalmente caminar e ir en bicicleta (Prince et al., 2022). Además, este tipo de evaluaciones pueden ser útiles puesto que pueden ayudar a determinar si los estudiantes están cumpliendo con las recomendaciones de AF y si el DACE puede ser una forma efectiva de promover un estilo de vida activo. Para llevar a cabo esta evaluación, se pueden utilizar diversos instrumentos de auto-reporte o registro como cuestionarios, relojes de actividad, podómetros o acelerómetros (Burchartz et al., 2020; Nigg et al., 2020). Sin embargo, antes de elegir qué instrumento utilizar es necesario evaluar las limitaciones y fortalezas de estos, según la investigación o intervención que se vaya a realizar. Para ello hay que tener en cuenta tres conceptos:

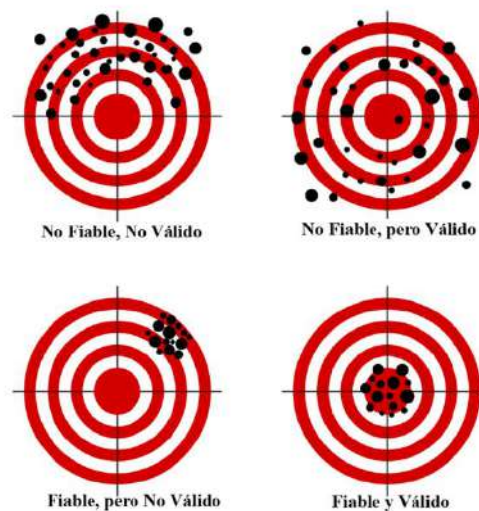
- Viabilidad: impacto de diversos factores (p.ej., aceptación, exigencia o facilidad para realizar la investigación) que pueden afectar a la implementación de la investigación (Mokkink et al., 2010; Sonesson et al., 2020).
- Fiabilidad de las herramientas: capacidad de la herramienta para producir resultados consistentes y estables en múltiples ocasiones, incluso cuando se utiliza en diferentes momentos o por diferentes evaluadores (Mokkink et al., 2010).

- Validez de las herramientas: la capacidad de esta para medir lo que se supone que debe medir de manera fiable y efectiva (Mokkink et al., 2010).

En la Figura 1, Segura-Díaz (2020) en sus tesis proporciona el siguiente ejemplo para entender los conceptos de fiabilidad y validez:

Figura 1.

Conceptos de fiabilidad y validez ejemplificados.



Nota: La imagen es una representación de los conceptos fiabilidad y validez. Fuente: Segura-Díaz (2020).

Sin embargo, a pesar de tener en cuenta todos estos factores a la hora de elegir una herramienta para medir la AF en el DACE, hoy en día no existe un protocolo estandarizado para su medición (Campos-Garzón et al., 2023). El DACE es un comportamiento complejo de medir puesto que tiene lugar en un espacio concreto (casa-colegio o colegio-casa) y un tiempo concreto (momento en el que inicia y finaliza el desplazamiento) (Katapally et al., 2020). Por lo que, una evaluación errónea de este podría subestimar o sobrestimar los niveles de AF asociados a este comportamiento. Por ejemplo, se podrían estar incluyendo en los niveles de AF asociados al DACE, minutos de AF o de intensidad moderada-vigorosa que no pertenecen a este comportamiento (Campos-Garzón et al., 2023). Por ejemplo, actividades de intensidad ligera que se pueden realizar por la mañana como aseo personal o actividades extracurriculares justo al finalizar el colegio pueden ayudar a la sobreestimación de minutos de intensidad moderada-vigorosa asociados al DACE. Pese a estas consideraciones, en la literatura científica se han utilizado tanto herramientas auto-reportadas como objetivas para evaluar la AF durante el DACE (Aparicio-Ugarriza et al., 2020; Kek et al., 2019), de las cuales se habla de forma pormenorizada en los apartados siguientes.

2.1. Medidas auto-reportadas

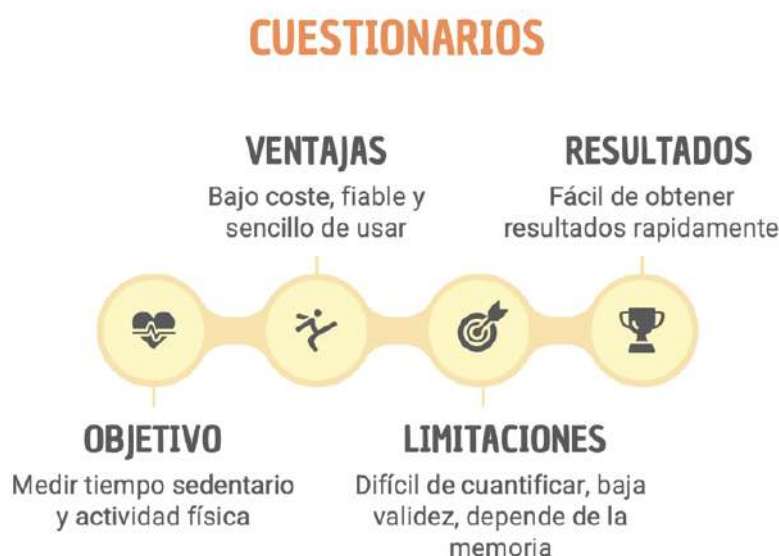
Dentro de las medidas auto-reportadas el cuestionario es la herramienta más utilizada para obtener información sobre los niveles de AF (Nigg et al., 2020). A través de esta herramienta, los participantes reportan subjetivamente sus niveles de AF durante un período de tiempo (p.ej., la última semana).

Como indica Nigg et al. (2020), las ventajas del uso de cuestionarios son las siguientes: son económicos, no invasivos, fáciles de administrar y calificar, los resultados están fácilmente disponibles y pueden ser utilizados e interpretados fácilmente incluso por investigadores o no investigadores. Además, pueden proporcionar información sobre diferentes dimensiones (p. ej., tipo, intensidad, frecuencia, duración), contexto de la AF (p. ej., desplazamiento al centro educativo u ocio), el entorno en el que se realiza (p. ej., colegio, trabajo, club deportivo). Finalmente, otro gran beneficio del uso de cuestionarios es que se pueden adaptar a los requisitos de medición, proporcionando mucha información detallada sobre la actividad acorde a la pregunta de investigación que se quiere resolver (Nigg et al., 2020).

Sin embargo, la evaluación de la AF mediante cuestionarios presenta algunos inconvenientes y limitaciones. Pueden tener asociados limitaciones cognitivas (p. ej., baja transferibilidad cultural, diferencias relacionadas con la edad). Esto se aplica especialmente a ciertos grupos de población, como niños menores de 12 años con habilidades no desarrolladas para la autorreflexión o para distinguir entre ciertas actividades físicas. También la respuesta a la AF puede verse influenciada por las expectativas sociales. Los cuestionarios de AF parecen ser menos sensibles que dispositivos de medición objetiva. Además, presentan limitaciones a la interpretación (p. ej., grado de esfuerzo) y la formación de juicios (p. ej., las percepciones de esfuerzo e intensidad pueden diferir entre acciones obligatorios y lúdicas) (Matthews et al., 2018; Shephard, 2003). En la figura 2, se puede ver un breve resumen del uso de cuestionarios, que pueden aportar y consideraciones hay que tener en cuenta.

Figura 2

Breve resumen de las ventajas, resultados, objetivo y limitaciones de los cuestionarios. Elaboración propia.



Nota: La figura muestra un diagrama donde se representan de forma esquemática las ventajas y limitaciones del uso de cuestionarios para la evaluación de la AF.

Tal ha sido la aplicación de cuestionarios para medir la AF que multitud de ellos han sido desarrollados y validados en niños y adolescentes. En la tabla 2 se presentan los cuestionarios más utilizados en los últimos años para medir los niveles de AF diarios.

Tabla 2.

Cuestionarios utilizados para medir tiempo sedentario y niveles de AF en niños y adolescentes.

Nombre	Variables de interés	Población objetivo	País en el que se desarrollo
Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) (Crocker et al., 1997)	AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 8 a 14 años	Canadá
Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A) (Kowalski et al., 1997)	AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 14 a 19 años	Canadá
3DPAR (Pate et al., 2003)	AF en diferentes dimensiones	Niñas de 11 a 14 años	Estados Unidos
Children's Leisure Activities Study Survey (CLASS) (Telford et al., 2004)	AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 10 a 12 años	Australia
School Health Action, Planning and Evaluation System (SHAPES) (Wong et al., 2006)	Tiempo sedentario y AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 6 a 12 años	Canadá
Self-Administered Physical Activity Checklist (SAPAC) (Gioxari et al., 2013)	Tiempo sedentario y AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 10 a 13 años	Grecia
International Healthy Environments and Active Living in Teenagers (Cerin et al., 2014)	Tiempo sedentario y AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 12 a 17 años	China
Youth Activity Profile (YAP) (Saint-Maurice & Welk, 2014)	Tiempo sedentario y AF en diferentes dimensiones	Jóvenes de 8 a 18 años	Estados Unidos

Nota: en la presente tabla se muestra la relación de cuestionarios más utilizados en población infanto-juvenil para la evaluación de AF y tiempo sedentario.

En cuanto a la evaluación del DACE mediante medidas auto-reportadas, Herrador-Colmenero et al. (2014) indicaron una gran heterogeneidad de preguntas y cuestionarios para la evaluación de este comportamiento. De hecho, de los 157 estudios incluidos, la amplia mayoría preguntaba sobre el modo usual de DACE, en vez de la frecuencia de desplazamiento o sobre niveles de AF durante este comportamiento. La razón es que, mediante estas preguntas, no se pretendía medir los niveles de AF si no comparar el porcentaje de jóvenes que se desplazaban de forma activa y aquellos que se desplazaban de forma pasiva (Herrador-Colmenero et al., 2014). Sin embargo, Saint-Maurice & Welk (2014) presentaron el cuestionario Youth Activity Profile (YAP) (Saint-Maurice & Welk, 2014), el cual si puede evaluar los niveles de AF en el DACE. Además, ha sido validado en población española (Segura-Díaz et al., 2021), y calibrado mediante el uso de dispositivos objetivos (acelerometría) mostrando resultados precisos a nivel grupal de los minutos de AF moderada-vigorosa entre diferentes momentos del día, como el DACE (Fairclough et al., 2019; Saint-Maurice et al., 2017; Saint-Maurice & Welk, 2015; Welk et

al., 2021). Debido a la falta de estrategias para evaluar la AF durante el DACE Palma-Leal et al. (2021) proponen un nuevo método mediante el uso del Compendium de AF (Ainsworth et al., 2011). Preguntando a los participantes a cerca del tiempo que tardan en llegar al centro educativo, así como a la distancia que viven de este, se puede obtener la velocidad del trayecto mediante el uso de la ecuación $\text{velocidad} = \text{distancia} / \text{tiempo}$. De esta forma, Palma-Leal et al. (2021) obtuvieron la velocidad media de cada participante y la asociaron a una unidad metabólica (MET) mediante el uso del Compendium de AF para poder obtener el gasto energético/minuto durante DACE. Ahora bien, este estudio fue llevado en población universitaria y no población escolar, y se centró en el gasto energético en vez de en niveles de AF. Sin embargo, la metodología utilizada es interesante para ser aplicada en futuros estudios llevados a cabo en población escolar y midiendo niveles de AF durante el DACE.

Por tanto, debido a la escasez de estudios analizando los niveles de AF durante el DACE y las limitaciones que estas herramientas presentan, en los últimos años el uso de medidas objetivas como acelerómetros o podómetros para medir los niveles de AF durante el DACE ha crecido exponencialmente.

2.2. Medidas objetivas

Las medidas objetivas se refieren a cualquier tipo de evaluación o medición que se realiza utilizando un instrumento o dispositivo, en lugar de depender de la interpretación subjetiva de una persona (Burchartz et al., 2020). Estas medidas son generalmente cuantitativas, lo que significa que se pueden expresar en números o datos numéricos. La principal ventaja de usar acelerometría en lugar de cuestionarios, es que no está sujeta a los sesgos de reconocimiento, memoria o deseabilidad social de los participantes, como lo pueden estar los cuestionarios (Matthews et al., 2018; Shephard, 2003). De hecho, en la revisión sistemática llevada a cabo por Adamo et al. (2009) compararon los niveles de AF reportados por cuestionario y medidas por dispositivos de actividad objetiva, obteniendo que en población joven el tiempo de AF podía llegar a sobreestimarse un 72% comparado con el medido por los dispositivos objetivos.

Siendo el objetivo medir la AF durante el DACE, como se indicaba arriba, es necesario reconocer el espacio-tiempo en el que el desplazamiento está teniendo lugar. Campos-Garzón et al. (2023) encontraron en su revisión sistemática que para la medición de forma objetiva de la AF durante el DACE se habían utilizado principalmente acelerómetros y podómetros (Cooper et al., 2012; Denstel et al., 2015; Loucaides & Jago, 2008; Pabayo et al., 2012). Mediante el uso de estos dispositivos sin ser combinados con un dispositivo de geolocalización (p. ej., Sistema de Posicionamiento Global [GPS]) es posible que se esté sobrestimando o infraestimando la AF durante este comportamiento (Campos-Garzón et al., 2023). De hecho, los estudios que han utilizado tan solo estos dispositivos han usado diferentes puntos de corte que van desde 30 minutos (Chillon et al., 2017) hasta varias horas (Saksvig et al., 2012), presuponiendo que el desplazamiento está teniendo lugar en este intervalo propuesto. Sin embargo, usar el mismo intervalo para todos los estudiantes, provoca que se carezca de individualización (Kelso et al., 2021) y algunas actividades fuera del DACE pueden estar siendo incluidas. Por ejemplo, en el

estudio realizado por Gálvez-Fernández et al. (2022) el 90% de los DACE se realizaron en un intervalo de 30 minutos, pero el 50% de estos desplazamientos fueron realizados en un intervalo de 15 minutos, si se hubiera usado un intervalo de 30 minutos para todos los estudiantes algunos presentarían 15 minutos de tiempo de AF o sedentario que no corresponde al DACE.

Para solventar estos errores, diversos estudios han combinado los dispositivos de medición objetiva como los acelerómetros con dispositivos GPS (Pizarro et al., 2016; Stewart et al., 2017; Villa-Gonzalez et al., 2019). De esta forma consiguen establecer cuando el estudiante inicia y finaliza su desplazamiento, así como si este se está realizando entre casa-colegio-casa. Ahora bien, este proceso no es tan sencillo como la aplicación de un cuestionario, el uso de un podómetro o un acelerómetro. Pese a que el GPS dará información detallada sobre el espacio-tiempo en el que la ruta inicia y finaliza, presenta diversas limitaciones asociadas como: baja batería, errores de señal satélite o baja adherencia a su uso (Kerr et al., 2011). Su coste es elevado y más si a este se le suma el coste de un acelerómetro, además procesar y combinar los datos de un acelerómetro y un GPS de forma combinada es un proceso complicado (Campos-Garzón et al., 2023). Otra opción para solventar estas limitaciones puede ser el uso de un diario de actividad donde los estudiantes indiquen la hora de salida y llegada a casa o colegio, según corresponda (Gálvez-Fernández et al., 2022). En el estudio realizado por Gálvez-Fernández et al. (2022) indicaron que los estudiantes mediante el uso de un diario de actividad indicaban la hora de salida y llegada al centro educativo prácticamente igual si se usase un GPS. Por tanto, pese a que la combinación de un acelerómetro y un GPS puede ser la opción más fiable y válida, es posible que su aplicación en un contexto escolar para el profesorado de Educación Física no sea viable y existan otras estrategias. En la figura 3 se muestran un resumen de ventajas y limitaciones del uso de acelerometría para medir la AF.

Figura 3.

Breve resumen de las ventajas, resultados, objetivo y limitaciones de los acelerómetros. Fuente: elaboración propia.



Nota: La figura muestra un diagrama donde se representan de forma esquemática las ventajas y limitaciones del uso de acelerómetros para la evaluación de la AF.

3. APLICACIONES PRÁCTICAS PARA EL PROFESORADO DE EDUCACIÓN FÍSICA

Siendo el DACE un comportamiento que puede transformarse en un hábito diario de práctica de AF en niños y adolescentes, se convierte en un objetivo más para tratar desde el ámbito de la Educación Física y Deportiva como área de conocimiento que se adquiere en edad escolar, siendo el primer agente promotor de dicho comportamiento, el docente de Educación Física. Teniendo en cuenta esto, la primera opción de enseñanza y promoción de un hábito es evaluarlo, para posteriormente poder darle promoción y seguimiento, y para finalmente, conocer si dicho hábito se aprende e integra. Por ello, a continuación, y soportadas en la literatura científica anteriormente mencionada, se plantean una serie de recomendaciones para tratar dicha estrategia desde el enfoque del profesor de Educación Física.

Como se ha indicado anteriormente existen multitud de métodos para la evaluación de la AF en el DACE, pero muchos de ellos tienen un carácter demasiado científico para ser implementados. Pese a que el uso de acelerometría y su combinación con GPS es la opción más válida y fiable, también es la menos viable para el profesorado de Educación Física. Debido a su elevado coste, es complicado que el centro educativo pueda proporcionar dos dispositivos por estudiante, así como a la hora de procesar los datos, son tantas las consideraciones y conocimientos que se necesitan que lo hace una tarea tediosa y que puede presentar más limitaciones que beneficios. Para solventar estos problemas, el uso de medidas auto-reportadas presenta una mayor viabilidad, pero debido a sus limitaciones asociadas, especialmente el sesgo por influencia social, pueden influir negativamente en los resultados.

Para hacer frente a los problemas ocasionados por cuestionarios o acelerómetros, hoy en día la amplia mayoría de estudiantes cuenta con pulseras de actividad o smartphones los cuales llevan integrados podómetros y/o acelerómetros para estimar la AF. Pese a que estos también pueden presentar limitaciones a la hora de contar pasos, si los estudiantes siempre reportan los pasos obtenidos o apuntan los pasos al llegar al centro educativo, se podría comparar el número de pasos reportados cada día por su dispositivo móvil o smartwatch. La comparación entre estudiantes con diferentes marcas podría ser más complicada puesto que según el dispositivo se pueden sobre o infraestimar el número de pasos (Fuller et al., 2020). Además, existen otras estrategias que mediante el uso de las TICs el profesorado de Educación Física podría medir los niveles de AF en el DACE como:

- Aplicaciones de seguimiento de AF: aplicaciones como Strava, Runkeeper o Google Fit pueden ser útiles para medir la distancia recorrida y el tiempo empleado en el DACE, así como para registrar los datos de pasos y calorías quemadas.
- Aplicaciones de seguimiento de rutas: aplicaciones como MapMyRun o Endomondo pueden ser útiles para registrar la ruta tomada para llegar al centro educativo y para proporcionar información sobre la distancia, el tiempo y la velocidad. Y en base a la

velocidad media atendiendo al Compendium de actividades establecer el coste de la actividad realizada (Butte et al., 2018).

4. CONCLUSIONES

El desplazamiento activo al centro educativo es un comportamiento asociado al contexto educativo y que puede promocionarse desde el mismo para aumentar los niveles de AF de la población infanto-juvenil. El primer agente promotor es el docente de Educación Física, el cual debe comenzar por conocer las estrategias más fiables, viables y motivantes para la evaluación de dicho comportamiento. De este modo, el docente de Educación Física puede darle seguimiento al DACE y contribuir efectivamente a su enseñanza y promoción. Dadas las particularidades del contexto escolar, el uso mixto de medidas auto-reportadas como cuestionario y diarios, junto con el uso de dispositivos como pulseras de actividad o smartphones actuales y asequibles, los cuales llevan integrados podómetros y/o acelerómetros para estimar la AF, pueden ser para el docente de Educación Física, las herramientas más viables para la evaluación, seguimiento y promoción del DACE como hábito saludable de AF desde el contexto educativo.

5. FINANCIACIÓN

Ayuda PID2021.126126OA.I00. financiado/a por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por “FEDER Una manera de hacer Europa”, por la “Unión Europea”.

6. REFERENCIAS

- Adamo, K. B., Prince, S. A., Tricco, A. C., Connor-Gorber, S., & Tremblay, M. (2009). A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review. In *International Journal of Pediatric Obesity* (Vol. 4, Issue 1, pp. 2–27). <https://doi.org/10.1080/17477160802315010>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., & Leon, A. S. (2011). Compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 43, Issue 8, pp. 1575–1581). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
- Aparicio-Ugarriza, R., Mielgo-Ayuso, J., Ruiz, E., Ávila, J. M., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & González-Gross, M. (2020). Active commuting, physical activity, and sedentary behaviors in children and adolescents from Spain: Findings from the ANIBES study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph17020668>
- Burchartz, A., Anedda, B., Auerswald, T., Giurgiu, M., Hill, H., Ketelhut, S., Kolb, S., Mall, C., Manz, K., Nigg, C. R., Reichert, M., Sprengeler, O., Wunsch, K., & Matthews, C. E. (2020). Assessing physical behavior through accelerometry – State of the science, best practices

- and future directions. *Psychology of Sport and Exercise*, 49, 101703. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101703>
- Butte, N. F., Watson, K. B., Ridley, K., Zakeri, I. F., McMurray, R. G., Pfeiffer, K. A., Crouter, S. E., Herrmann, S. D., Bassett, D. R., Long, A., Berhane, Z., Trost, S. G., Ainsworth, B. E., Berrigan, D., & Fulton, J. E. (2018). A youth compendium of physical activities: Activity codes and metabolic intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(2), 246–256. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001430>
- Campos-Garzón, P., Saucedo-Araujo, R. G., Sevil-Serrano, J., Migueles, J. H., Barranco-Ruiz, Y., & Chillón, P. (2023). A systematic review in device-measured physical activity during active commuting to/from school: practical considerations to assess when, where, and how much it occurs. *Transport Reviews*. <https://doi.org/10.1080/01441647.2023.2175276>
- Cerin, E., Sit, C. H. P., Huang, Y. J., Barnett, A., Macfarlane, D. J., & Wong, S. S. H. (2014). Repeatability of self-report measures of physical activity, sedentary and travel behaviour in Hong Kong adolescents for the iHealth(H) and IPEN - Adolescent studies. *BMC Pediatrics*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-142>
- Chillon, P., Herrador-Colmenero, M., Migueles, J. H., Cabanas-Sanchez, V., Fernandez-Santos, J. R., Veiga, O. L., Castro-Pinero, J., Chillón, P., Herrador-Colmenero, M., Migueles, J. H., Cabanas-Sánchez, V., Fernández-Santos, J. R., Veiga, Ó. L., Castro-Piñero, J., Chillon, P., Herrador-Colmenero, M., Migueles, J. H., Cabanas-Sanchez, V., Fernandez-Santos, J. R., ... Castro-Pinero, J. (2017). Convergent validation of a questionnaire to assess the mode and frequency of commuting to and from school. *Scandinavian Journal of Public Health*, 45(6), 612–620. <https://doi.org/10.1177/1403494817718905>
- Cooper, A. R., Jago, R., Southward, E. F., & Page, A. S. (2012). Active travel and physical activity across the school transition: the PEACH project. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(10), 1890–1897. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31825a3a1e>
- Crocker, P. R. E., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(10), 1344–1349. <https://doi.org/10.1097/00005768-199710000-00011>
- Denstel, K. D., Broyles, S. T., Larouche, R., Sarmiento, O. L., Barreira, T. V., Chaput, J.-P., Church, T. S., Fogelholm, M., Hu, G., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Standage, M., Tremblay, M. S., ... Katzmarzyk, P. T. (2015). Active school transport and weekday physical activity in 9-11-year-old children from 12 countries. *International Journal of Obesity Supplements*, 5(Suppl 2), S100-6. <https://doi.org/10.1038/ijosup.2015.26>
- Fairclough, S. J., Christian, D. L., Saint-Maurice, P. F., Hibbing, P. R., Noonan, R. J., Welk, G. J., Dixon, P. M., & Boddy, L. M. (2019). Calibration and validation of the youth activity profile as a physical activity and sedentary behaviour surveillance tool for english youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph16193711>

- Fuller, D., Colwell, E., Low, J., Orychock, K., Ann Tobin, M., Simango, B., Buote, R., van Heerden, D., Luan, H., Cullen, K., Slade, L., & Taylor, N. G. A. (2020). Reliability and Validity of Commercially Available Wearable Devices for Measuring Steps, Energy Expenditure, and Heart Rate: Systematic Review. In *JMIR mHealth and uHealth* (Vol. 8, Issue 9). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/18694>
- Gálvez-Fernández, P., Herrador-Colmenero, M., Campos-Garzón, P., Molina-Soberanes, D., Saucedo-Araujo, R. G., Aranda-Balboa, M. J., Lara-Sánchez, A. J., Segura-Jiménez, V., Henriksson, P., & Chillón, P. (2022). Convergent Validation of a Self-Reported Commuting to and from School Diary in Spanish Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph20010018>
- Gioxari, A., Kavouras, S. A., Tambalis, K. D., Maraki, M., Kollia, M., & Sidossis, L. S. (2013). Reliability and criterion validity of the Self-Administered Physical Activity Checklist in Greek children. *European Journal of Sport Science*, 13(1), 105–111. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.606838>
- Herrador-Colmenero, M., Perez-Garcia, M., Ruiz, J. R., & Chillon, P. (2014). Assessing modes and frequency of commuting to school in youngsters: a systematic review. *Pediatric Exercise Science*, 26(3), 291–341. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0120>
- International Society for Physical Activity and Health (ISPAH) (2020). ISPAH's Eight Investments That Work for Physical Activity. November 2020. Available from: www.ISPAH.org/Resources
- Katapally, T. R., Bhawra, J., & Patel, P. (2020). A systematic review of the evolution of GPS use in active living research: A state of the evidence for research, policy, and practice. *Health and Place*, 66, 102453. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102453>
- Kek, C. C., García Bengoechea, E., Spence, J. C., & Mandic, S. (2019). The relationship between transport-to-school habits and physical activity in a sample of New Zealand adolescents. *Journal of Sport and Health Science*, 8(5), 463–470. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.02.006>
- Kelso, A., Reimers, A. K., Abu-Omar, K., Wunsch, K., Niessner, C., Wäsche, H., & Demetriou, Y. (2021). Locations of Physical Activity: Where Are Children, Adolescents, and Adults Physically Active? A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph18031240>
- Kerr, J., Duncan, S., & Schipperjin, J. (2011). Using global positioning systems in health research: A practical approach to data collection and processing. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(5), 532–540. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.07.017>
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Kowalski, N. P. (1997). Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 9(4), 342–352. <https://doi.org/10.1123/pes.9.4.342>
- Loucaides, C. A., & Jago, R. (2008). Differences in physical activity by gender, weight status and travel mode to school in Cypriot children. *Preventive Medicine*, 47(1), 107–111. <https://doi.org/10.1016/j.yjpm.2008.01.025>

- Matthews, C. E., Keadle, S. K., Moore, S. C., Schoeller, D. S., Carroll, R. J., Troiano, R. P., & Sampson, J. N. (2018). Measurement of active and sedentary behavior in context of large epidemiologic studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(2), 266–276. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001428>
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 63(7), 737–745. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.02.006>
- Nigg, C. R., Fuchs, R., Gerber, M., Jekauc, D., Koch, T., Krell-Roesch, J., Lippke, S., Mnich, C., Novak, B., Ju, Q., Sattler, M. C., Schmidt, S. C. E., van Poppel, M., Reimers, A. K., Wagner, P., Woods, C., & Woll, A. (2020). Assessing physical activity through questionnaires – A consensus of best practices and future directions. *Psychology of Sport and Exercise*, 50(October 2019), 101715. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101715>
- Pabayo, R., Maximova, K., Spence, J. C., Vander Ploeg, K., Wu, B., & Veugelers, P. J. (2012). The importance of Active Transportation to and from school for daily physical activity among children. *Preventive Medicine*, 55(3), 196–200. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.06.008>
- Palma-Leal, X., Rodríguez-Rodríguez, F., Campos-Garzón, P., Castillo-Paredes, A., & Chillón, P. (2021). New self-report measures of commuting behaviors to university and their association with sociodemographic characteristics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph182312557>
- Pate, R. R., Ross, R., Dowda, M., Trost, S. G., & Sirard, J. R. (2003). Validation of a 3-day physical activity recall instrument in female youth. In *Pediatric Exercise Science* (Vol. 15, Issue 3). <https://scholarcommons.sc.edu/>
- Pizarro, A. N., Schipperijn, J., Andersen, H. B., Ribeiro, J. C. J. C., Mota, J., & Santos, M. P. (2016). Active commuting to school in Portuguese adolescents: Using PALMS to detect trips. *Journal of Transport and Health*, 3(3), 297–304. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.02.004>
- Prince, S. A., Lancione, S., Lang, J. J., Amankwah, N., de Groh, M., Garcia, A. J., Merucci, K., & Geneau, R. (2022). Are people who use active modes of transportation more physically active? An overview of reviews across the life course. *Transport Reviews*, 42(5), 645–671. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.2004262>
- Saint-Maurice, P. F., Kim, Y., Hibbing, P., Oh, A. Y., Perna, F. M., & Welk, G. J. (2017). Calibration and Validation of the Youth Activity Profile: The FLASHE Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 52(6), 880–887. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.12.010>
- Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2014). Web-based assessments of physical activity in youth: Considerations for design and scale calibration. *Journal of Medical Internet Research*, 16(12). <https://doi.org/10.2196/jmir.3626>
- Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2015). Validity and Calibration of the Youth Activity Profile. *PLoS ONE*, 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143949>

- Saksvig, B. I., Webber, L. S., Elder, J. P., Ward, D., Evenson, K. R., Dowda, M., Chae, S. E., & Treuth, M. S. (2012). A cross-sectional and longitudinal study of travel by walking before and after school among eighth-grade girls. *Journal of Adolescent Health, 51*(6), 608–614. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.03.003>
- Segura-Díaz, J. M., Barranco-Ruiz, Y., Saucedo-Araujo, R. G., Aranda-Balboa, M. J., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J. H., Saint-Maurice, P. F., Ortega, F. B., Welk, G. J., Herrador-Colmenero, M., Chillón, P., & Villa-González, E. (2021). Feasibility and reliability of the Spanish version of the Youth Activity Profile questionnaire (YAP-Spain) in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences, 39*(7), 801–807. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1847488>
- Segura Díaz, José Manuel (2020.). Tesis Doctoral. <http://hdl.handle.net/10481/63664>
- Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. In *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 37, Issue 3, pp. 197–206). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.3.197>
- Soneson, E., Howarth, E., Ford, T., Humphrey, A., Jones, P. B., Thompson Coon, J., Rogers, M., & Anderson, J. K. (2020). Feasibility of School-Based Identification of Children and Adolescents Experiencing, or At-risk of Developing, Mental Health Difficulties: a Systematic Review. In *Prevention Science* (Vol. 21, Issue 5, pp. 581–603). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11121-020-01095-6>
- Stewart, T., Duncan, S., & Schipperijn, J. (2017). Adolescents who engage in active school transport are also more active in other contexts: A space-time investigation. *Health and Place, 43*(October 2016), 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.11.009>
- Telford, A., Salmon, J., Jolley, D., & Crawford, D. (2004). Reliability and Validity of Physical Activity Questionnaires for Children: The Children's Leisure Activities Study Survey (CLASS). In *Pediatric Exercise Science* (Vol. 16).
- Villa-Gonzalez, E., Barranco-Ruiz, Y., Evenson, K. R., & Chillon, P. (2018). Systematic review of interventions for promoting active school transport. *Prev Med, 111*, 115-134. <https://doi.org/10.1016/j.yjpm.2018.02.010>
- Villa-Gonzalez, E., Rosado-Lopez, S., Barranco-Ruiz, Y., Herrador-Colmenero, M., Cadenas-Sanchez, C., Santos, M. P., & Chillon, P. (2019). Objective Measurement of the Mode of Commuting to School Using GPS: A Pilot Study. *Sustainability, 11*(19). <https://doi.org/10.3390/su11195395>
- Welk, G. J., Saint-Maurice, P. F., Dixon, P. M., Hibbing, P. R., Bai, Y., McLoughlin, G. M., & Pereira da Silva, M. (2021). Calibration of the Online Youth Activity Profile Assessment for School-Based Applications. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour, 4*(3), 236–246. <https://doi.org/10.1123/jmpb.2020-0048>
- Wong, S. L., Leatherdale, S. T., & Manske, S. (2006). Reliability and validity of a school-based physical activity questionnaire. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 38*(9), 1593–1600. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227539.58916.35>

AVANCE HISTÓRICO DE LAS TIC EN LOS SISTEMAS EDUCATIVOS

Juan José Victoria Maldoando
Inmaculada Sánchez Gutiérrez
Juan Carlos de la Cruz Campos
Maria Jesus Santos Villaba

1. INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de la era digital en el año 1980, la sociedad se ha visto sumergida en una transformación continua con la llegada de los dispositivos digitales, viéndose afectadas nuestros hábitos y estilos de vida (Cuenca y Viñals, 2016). Desde entonces, existe un imparable desarrollo en los recursos tecnológicos y la aparición del acceso a internet trayendo consigo la conocida brecha digital (Camacho, 2005).

Durante este periodo de tiempo, los Inmigrantes Digitales han ido adaptándose unos mejor que otros, en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el cual nos presenta uno de los mayores problemas que tenemos en la actualidad dentro del ámbito educativo, concretamente en la incorporación de las herramientas digitales dentro de la metodología de enseñanza-aprendizaje. Por ello, Prensky (2001) expone que, nuestros profesores Inmigrantes hablan en una lengua anticuada, mientras están luchando por enseñar a una población que habla un idioma completamente nuevo.

En los últimos años, se viene observando que la vida en las aulas no se puede concebir sin la presencia de las TICs (Cózar y Roblizo, 2015), de tal forma que se percibe un cambio ya no solo en el contexto cultural sino también el educativo. Además, la revolución que han tenido las tecnologías a día de hoy (Busquet, Ballano, Medina y Uribe, 2012), han provocado nuevas herramientas en las relaciones sociales entre la población más juvenil, el cual, genera cierta incertidumbre en los adultos por no llegar a entender cuales son los beneficios de estos recursos.

2. INMERSION DE LAS TIC EN EL SISTEMA EDUCATIVO

Estamos ante una sociedad llena de información y son los centros educativos los que deben ser flexibles a la hora de emplear las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Asorey y Gil, 2009) dentro el aula, ya que eso conduciría a la alfabetización digital desde un punto de vista crítico, seguro y creativo (INTEF, 2017), para así crear ciudadanos responsables y competentes. Por tanto, tal y como menciona Gisbert y Esteve (2013), la competencia digital es

la suma de todas estas habilidades, conocimientos, informaciones, multimedia y comunicativos, dando lugar a una compleja alfabetización múltiple.

Tal y como señala Benito Martínez (2010), la educación es uno de los factores mas influyentes en la construcción de las trayectorias vitales de los individuos, de ahí a que la formación que se adquiriera sobre las TICs a lo largo de la etapa educativa, contribuirá en el desarrollo de las competencias digitales encaminadas hacia el mundo laboral y aplicables para la vida (Cantú, Chávez y Rodríguez, 2016).

Considerando que los dispositivos digitales son útiles para la vida cotidiana y están al servicio del individuo, *¿por qué no introducir las TIC en las primeras edades?* Con la incorporación de la competencia digital en el currículo hace visible las tecnologías en las aulas desde la etapa de Educación Infantil, pero esto no es suficiente ya que no podemos olvidar que esto debe de venir acompañado de una formación para el profesorado (Asorey y Gil, 2009).

Con el transcurso del tiempo, la tecnología ha dado un giro en el sistema educativo introduciendo nuevos cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, además de la creación de un nuevo perfil en el estudiantado (Cabero, Leal, Andrés y Llorente, 2009). Mas allá de las infinitas posibilidades que ofrece estas herramientas digitales, es fundamental introducirlas dentro del aula a partir de una serie de criterios que aporten gran utilidad a los individuos en el momento de abordar futuros problemas, ya que es imparable el hecho de que la sociedad no haga uso de estos nuevos dispositivos.

De hecho, el estudio realizado por Gisbert y Esteve (2013), muestra cuales han sido las grandes inversiones en infraestructura en relación a los medios tecnológicos tales como la implantación de proyectores multimedia, pizarras digitales y la conexión wifi en las aulas. Pero la pregunta es *¿se ha dado formación al profesorado para el empleo de éstas?* *¿se les esta dando uso a estos recursos en las aulas?* Pues bien, si realizamos una investigación en cualquier ámbito educativo, la respuesta va a ser la misma, es decir que, con el abastecimiento de estos recursos en las aulas, se ha desarrollado formaciones dirigidos al profesorado para fomentar el manejo de éstas en las aulas. Por otro lado, en respuesta a la segunda pregunta, es evidente que actualmente no se está potenciando las posibilidades que ofrecen estas herramientas, ya que el profesorado le cuesta salir de su zona de confort, cuando estas favorecen un aprendizaje activo, participativo (Gisbert y Esteve (2013).

3. CONCLUSIÓN

La brecha digital existe y es una realidad que tenemos en nuestra sociedad actual, pero no por ello debemos infravalorar a los Inmigrantes Digitales de sus capacidades en cuanto al uso de las tecnologías dentro del aula. Por ello, debemos ser conscientes de que estamos ante una transición de mundo análogo a otro tecnológico. Según Busquet, Ballano, Medina y Uribe (2012), ponen de manifiesto que hemos pasado de una brecha digital centrada en la falta de acceso a otra relacionada con la adquisición y uso de las herramientas tecnológicas, lo que nos lleva a pensar que la causa se encuentra en la diferencia del pensamiento cultural, ya que esto afecta en la manera de involucrarse sobre la aplicación de las TICs en el aula.

Cada vez más, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación van tomando mayor protagonismo en nuestra cultura sin olvidar las redes sociales. Según Gabelas, Marta y Aranda (2012) el denominado TRIC (tecnología, relación, información y comunicación), es lo que provoca mayor distanciamiento entre distintas generaciones de la era digital.

Para finalizar, al contexto escolar le falta mucho camino por recorrer (Busquet, Ballano, Medina y Uribe, 2012) y poder superar las barreras que le impide acortar distancias entre ambas culturas, entre ellas, podemos destacar las carencias que presenta el propio profesorado ante la competencia digital y la forma de concebir entornos digitales.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asorey Zorraquino, E., y Gil Alejandro, J. (2009). *El placer de usar las TIC en el aula de Infantil. Participación educativa*, (1), 110-119. <https://bit.ly/3N5ExTS>
- Benito Martínez, J. (2010). *Educación y exclusión social. Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 24(69), 17-24.
- Busquet, J., Ballano, S., Medina, A., y Uribe, A. C. (2012). *La Dinámica de la Brecha Digital entre Jóvenes, Padres y Profesores en España–Proyecto AUSTICA–Grupo de Investigación CONINCOM1. Comunicación, infancia y juventud. Situación de la investigación en España. Barcelona: UOC*, 39-56. <https://bit.ly/46ghfnc>
- Cabero Almenara, J., Leal Ríos, F., Andrés Lucero, F., Llorente Cejudo, M. D. C., Pérez Díez de los Ríos, J. L. y Pérez García, R. (2009). *Capacitación digital de los alumnos de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Agronomía y Ciencias (Ciudad Victoria) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas*. Universidad de Sevilla.
- Camacho, K. (2005). *La brecha digital. Palabras en juego: enfoques multiculturales sobre las sociedades de la información*, (1), 61-71. <https://bit.ly/3q3s8YT>
- Cantú Valadez, M., Chávez Barquero, F. H. y Rodríguez Pichardo, C. M. (2016). *Competencias digitales y tratamiento de información desde la mirada infantil. Revista electrónica de investigación educativa*, 18(1), 209-220. <https://bit.ly/3p3SrxS>
- Cózar Gutiérrez, R. y Roblizo Colmenero, M. J. (2015). *Usos y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. Píxel-BIT. Revista de medios y educación*, (47), 23-39. <https://bit.ly/3N5jjWo>
- Cuenca Amigo, J. y Viñals Blanco, A. (2016). *El rol del docente en la era digital. Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 30(86), 103-114. <https://bit.ly/42L3bPj>
- Esteve Mon, F. y Gisbert Cervera, M. (2013). *Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(3), 29-43.
- Gabelas, J. A., Lazo, C. M. y Aranda, D. (2012). *Por qué las TRIC y no las TIC. Revista de los Estudios de Ciencia de la Información y de la Comunicación* (9). <https://doi.org/10.7238/issn.2014-2226>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017). *Marco común de competencia digital docente*.

Prensky, M. (2001). *Nativos digitales, inmigrantes digitales*. *On the horizon*, 9(6), 1-7.

<https://bit.ly/3OwW2i7>

EL MOBILE LEARNING COMO METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Olga Pérez Egea

José Antonio Martínez Domingo

Irene Trapero González

Natalia Moreno Palma

7. INTRODUCCIÓN

La sociedad en la que vivimos se encuentra en una constante transformación. En los últimos años, este carácter versátil de la población, así como de sus formas de vida, ha sido propiciado y acentuado, en gran parte, por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC de aquí en adelante) digitales.

A esto se añade el hecho de haber vivido recientemente la pandemia provocada por el COVID-19, la cual, por motivos de salud, nos obligó a quedarnos en casa y a hacer un uso mayor de los dispositivos electrónicos. Esto se dio porque los necesitábamos, tanto por motivos referentes al ocio (para entretenerse o para tener un contacto lo más cercano posible con las personas de nuestro círculo social), como por motivos referentes al deber (para seguir con el progreso del curso académico o para trabajar). Concretamente el campo de la educación, según Cifuentes-Faura (2020), ha sufrido un drástico cambio debido a la crisis sanitaria que hemos vivido, lo que ha supuesto, y sigue suponiendo a día de hoy, un desafío para estudiantes y docentes al pasar de una modalidad presencial, a otra online (total o parcial).

En definitiva, el uso de las TIC se ha convertido en una parte imprescindible en la vida diaria de los sujetos, siendo para muchos inconcebible una en la que no existan este tipo de recursos. Estas son utilizadas por individuos de todas las edades, sin embargo, son de uso indispensable para los más jóvenes. Es por ello que emplearlas en los procesos de enseñanza se ha convertido en una metodología clave para el aprendizaje del alumnado. Paucar et al. (2017) afirman que actualmente el uso de las tecnologías digitales es indispensable dentro de las aulas, siempre que se haga de manera que estas guíen al alumno en su proceso de aprendizaje.

En este sentido, el Mobile Learning (M-Learning de aquí en adelante) se trata de una metodología innovadora que contribuye a la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se define por la utilización de diversos dispositivos móviles dentro del aula, como pueden ser los teléfonos móviles o las tablets, para alcanzar conocimientos, habilidades y competencias necesarios en la sociedad. Pérez (2017), asegura que el desarrollo de las tecnologías móviles está estrechamente relacionado con el M-Learning. La unión de ambos, da lugar a un espacio de aprendizaje en el que el alumno es capaz de reforzar sus conocimientos, así como de adquirir otros nuevos de manera autónoma a través de los dispositivos móviles.

El uso de los instrumentos electrónicos dota a esta estrategia de aprendizaje de diferentes características que la hacen muy atractiva, tanto para el alumnado, como para el profesorado. Una de ellas puede ser la versatilidad, lo que se da a partir de la capacidad de adaptación de estos dispositivos a cualquier situación y contexto. Así pues, otra característica que se le puede atribuir al M-Learning es la accesibilidad, lo que permite a cualquier sujeto poder adentrarse en todo tipo de información en el momento que lo desee o le sea posible desde cualquier instrumento digital, siempre que este cumpla con la condición de ser móvil. Dicho de otro modo, “los dispositivos móviles de tercera generación -(3G) portátiles -son -cada -vez- más -accesibles,- más -potentes -y -con -mayor- conectividad,- permitiendo -aprender en -cualquier -lugar -y -momento” (Escalera, 2010, p. 7). En definitiva, tal como afirman Almaiah et al. (2019), esta estrategia brinda a los estudiantes una mayor autonomía, ya que, gracias a las tecnologías digitales, estos tienen la oportunidad de adentrarse en los contenidos didácticos, así como en otros contenidos externos que complementen a los anteriores, en el momento que les sea más oportuno.

En la misma línea algunas de las ventajas y beneficios de la unión de las TIC con el proceso de enseñanza y aprendizaje son, según afirman Monroy et al. (2019), el aumento de la motivación del alumnado y, en consecuencia, una mejor acogida de su propio aprendizaje dentro del aula, y la posibilidad de cooperar y colaborar con sus compañeros por medio de internet a la hora de realizar actividades o proyectos grupales. Además, gracias a ello, a los estudiantes se les brinda la oportunidad de ampliar su inteligencia crítica, al poder contrastar su realidad y sus verdades con otras distintas.

Concretamente, dentro del ámbito de la Educación Superior, el M-Learning está suponiendo un gran avance en toda España, ya que el uso de las tecnologías digitales y los dispositivos móviles se ha convertido en una realidad entre los adolescentes. Según Wu et al. (2012), la introducción de esta metodología de enseñanza-aprendizaje en grados o cursos de Educación Superior está alcanzando un crecimiento bastante elevado con respecto a otras etapas educativas. Como afirman Aznar et al. (2018), esto se debe a que el gran uso que hacen los jóvenes de los dispositivos digitales posibilita un mayor uso de los mismos en cualquier espacio y en distintos momentos. De este modo, estos recursos se han introducido con facilidad en los espacios universitarios.

Con respecto a estudios previos de revisión bibliográfica sobre esta temática, Fernández Arias et al. (2021) establecieron un procedimiento dividido en dos etapas.

La primera de ellas consistió en la realización de un estudio bibliométrico sobre el desarrollo del M-Learning filtrando los documentos por intervalo temporal, ciclo educativo y lengua de los mismos. La segunda trató de profundizar en cuestiones concretas de la metodología en cuestión de acuerdo con los documentos encontrados en la fase anterior. Algunas de estas cuestiones fueron aprendizaje móvil, Electronic Learning (E-Learning) o educación primaria/secundaria, entre otras.

En su estudio hacen, además, un recorrido por las diferentes fases por las que ha pasado la enseñanza online, para conocer así la evolución de la misma y cómo se ha ido transformando hasta llegar a lo que hoy denominamos aprendizaje móvil. Es importante destacar que estas fases se consolidaron según la tecnología utilizada en ese momento en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así se ha pasado de utilizar utensilios como la imprenta, el televisor o la radio en el año 1850, a utilizar dispositivos móviles actualmente, totalmente distintos a lo que se podía imaginar en aquellos tiempos.

Por otro lado, Hinojo et al. (2018) estudiaron de qué manera toman parte los dispositivos electrónicos en el aprendizaje del alumno en España, a través de un análisis exhaustivo de diferentes tesis doctorales cuyo tema central es el Mobile Learning. Para ello se determinó un proceso estructurado en tres fases.

Primeramente, se llevó a cabo una etapa de exploración de las publicaciones existentes sobre el tema con la finalidad de determinar ciertas palabras clave, como fueron aprendizaje móvil, realidad virtual o teléfono móvil, a modo de conseguir la mayor precisión en la posterior búsqueda de datos. En segundo lugar se discriminaron todas aquellas tesis que no tuvieran como tema principal la formación del alumnado mediante el uso de dispositivos móviles. Finalmente, se hizo una última criba entre las tesis obtenidas en la etapa anterior, seleccionando para el estudio únicamente aquellas que tuvieran accesibilidad para su revisión.

Otro ejemplo de investigación sobre la influencia del M-Learning en el aprendizaje es la que aportan González y Sosa (2021). Para poder llevarla a cabo, se realizó un análisis bibliográfico previamente sistematizado a modo de conseguir datos válidos y fiables. En este caso, la metodología del estudio se comprendió en tres periodos distintos.

El primero de ellos, consistió en establecer un diseño de investigación que aclarara aspectos fundamentales de la revisión de literatura, como son los objetivos y cuestiones centrales del estudio o las pautas de búsqueda y selección de datos científicos. El segundo paso trató sobre la indagación en diferentes bases de datos y publicaciones, según lo establecido en la etapa anterior, para así poder seleccionar la información más significativa de cada una de ellas. Finalmente, una vez recopilados los artículos pertinentes, se procedió a realizar un análisis de los mismos, así como una posterior estructuración para clarificarlos. De este modo, se escogieron los datos más importantes sobre el tema en cuestión.

En definitiva, los estudios analizados sobre la metodología en cuestión, sostienen que esta supone una mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que aporta gran cantidad de beneficios, tanto a docentes, como a discentes, sobre todo en lo referido al aprendizaje de los últimos. Algunos de estos, en términos generales, son:

- Genera mejores niveles de motivación del alumnado.
- Produce una mayor aceptabilidad del aprendizaje por parte de los alumnos.
- Mejora la postura dentro del aula hacia el aprendizaje.
- Favorece nuevos entornos para el aprendizaje.
- Desarrolla las competencias transversales del alumnado.
- Fomenta el aprendizaje personalizado.

En este sentido, el objetivo principal del estudio es conocer cómo ha evolucionado la implantación de la metodología M-Learning en España y cómo influye esta en el aprendizaje del alumnado en la Educación Superior. Esto será posible a través de una revisión sistemática de la literatura existente sobre la misma.

Tras realizar la revisión de literatura, se seleccionarán diversos artículos que proporcionen información suficiente para dar respuesta al objetivo del estudio. Después, se procederá a realizar un análisis de los mismos para extraer todos los detalles que puedan ser útiles para la investigación. Esta búsqueda de contenido será minuciosa, realizándose de manera sistemática y organizada a través de cuestiones específicas con el fin de que la información se acerque a altos niveles de concreción. Así, las cuestiones que se plantean son las siguientes:

P1. ¿Cuántos estudios han abordado la temática del M-Learning en la Educación Superior española entre los años 2018 y 2022?

P2. ¿En qué ramas de conocimiento se ha aplicado más esta metodología?

P3. ¿Cuál ha sido el objetivo de las experiencias educativas que integran esta metodología?

P4. ¿Qué aplicaciones o recursos se han utilizado a través de los dispositivos móviles?

P5. ¿Cuáles han sido los resultados que se han obtenido tras aplicar esta metodología?

8. MÉTODO

Los parámetros por los que se rige el estudio en cuestión, y a partir de los cuales se pretende dar respuesta al objetivo del mismo, se corresponden con los de una revisión sistemática de literatura.

Como afirman Pardal-Refoyo y Pardal-Peláez (2020), una tipología de artículo que permite al escritor del mismo obtener datos precisos y coherentes sobre un tema específico a partir de la indagación en la literatura existente.

La base de esta revisión sistemática hace referencia al modelo PRISMA, el cual tiene como finalidad contribuir a una mejora del contenido de los informes de revisiones de literatura y metanálisis. Es importante poner de manifiesto que, aunque sirve de guía para los autores, no es una herramienta evaluativa. Este modelo consta de un catálogo conformado por 27 ítems y un diagrama de flujo, que se conforma por cuatro etapas: identificación, proyección, elegibilidad e inclusión (Moher et al., 2019).

8.1. Estrategia de búsqueda

La búsqueda de información se llevó a cabo en el mes de abril del año 2023, concretamente en las bases de datos Web of Science (WOS) y Scopus, debido a la rigurosidad y el reconocimiento científico de ambas a nivel mundial.

La ecuación de búsqueda utilizada para la obtención de datos se sustentó en distintas palabras clave, siendo estas las siguientes: Mobile Learning y Educación Superior. Estos términos se tradujeron al idioma original de ambas bases de datos, que se corresponde con el inglés, quedando finalmente la ecuación de la siguiente manera: ("Mobile learning" OR M-Learning OR "Mobile Devices" OR "Mobile Apps") AND ("Higher Education" OR "Postsecondary Education" OR Universit*).

Se utilizaron distintos criterios de inclusión y exclusión, ya que la búsqueda sobre el tema dio lugar a un número elevado de resultados. Además, estos permitieron analizar datos concretos sobre el estudio. En este sentido, los criterios de inclusión, así como los motivos de su utilización, fueron los siguientes:

- Años: 2018-2022. Se delimitaron estos años, ya que se pretendía hacer un estudio sobre la implantación del M-Learning en la Educación Superior en los últimos años, sin incluir el actual. De este modo, se pretendía conocer la situación actual del M-Learning
- Tipo de documento: artículos. Se incluyó este criterio con el fin de hacer una revisión de publicaciones procedentes de bases de datos y revistas científicas que aportaran un mayor grado de validez y fiabilidad al estudio, ya que son documentos evaluados por revisores expertos.
- Palabras clave: mobile learning, mobile devices y mobile application. Estos términos se usaron con el fin de delimitar la búsqueda a aquellos documentos que trataran sobre los mismos, aproximando así la temática de los documentos a la temática del estudio.
- Idioma: español e inglés. Se seleccionaron ambos idiomas debido a los conocimientos adquiridos previamente sobre los mismos con el objetivo de hallar mayor variedad de documentos sobre el tema en cuestión.
- País: España. El estudio se centró en la situación actual del M-Learning en la Educación Superior española, es por ello que se definió.
- Experiencias prácticas. Se determinó este criterio, debido a que lo que se pretendía ver en la revisión de literatura era la implantación del M-Learning actualmente, algo que solo podía comprobarse teniendo en cuenta cómo se está llevando a cabo en la realidad de las instituciones educativas.
- Publicaciones de acceso abierto. Este criterio se utilizó, ya que solo serían válidos para el estudio aquellos artículos que a los que se pudiera acceder.
- Además de estos, en WOS se utilizó un criterio adicional a falta del referente a "palabras clave". En lugar de este último, se aplicó:

- Research area: education educational research. Lo que se pretendió a través de la utilización de este criterio fue delimitar más la búsqueda de literatura, limitándose a investigaciones que se hubieran llevado a cabo dentro del ámbito educativo.

Los criterios de exclusión fueron, por el contrario: publicaciones de años anteriores a 2018; capítulos de libro; idiomas que no se corresponden con español e inglés; investigaciones internacionales; estudios teóricos; publicaciones de acceso cerrado.

8.2. Recolección y análisis de datos

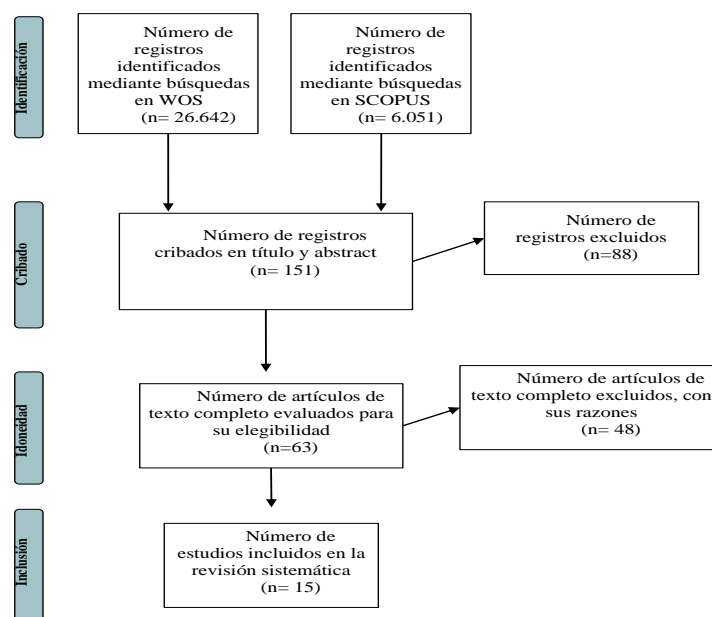
Para poder realizar el refinado de literatura e indagar en los datos más relevantes de la misma, fue necesario seguir un proceso que se rigió por unas pautas concretas. Este constó de cuatro fases de filtrado preestablecidas que permitieron dar respuesta al objetivo que se marcó al comienzo del estudio.

La primera, trató de emplear la ecuación de búsqueda mencionada anteriormente en las bases de datos WOS y Scopus. La segunda fase consistió en precisar la búsqueda a través de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, lo que resultó en una reducción considerable del número de artículos, dejando únicamente aquellos que podían ser realmente útiles para la investigación. En tercer lugar se procedió a leer los títulos y resúmenes de cada artículo, buscando unificar aquellas citas que aparecían en ambas bases de datos. Finalmente, la cuarta fase consistió en una lectura activa de la literatura restante con el objetivo de responder a las cuestiones planteadas al inicio de la investigación, y sobre las que se sentaron las bases de la misma.

Seguidamente, se muestra el diagrama de flujo (Figura 1), siguiendo este las bases del modelo PRISMA, que ha resultado de la puesta en marcha de cada una de las fases mencionadas en el párrafo anterior. Este ilustra los resultados referentes al número de artículos refinados en cada una de ellas y qué cantidad de los mismos han sido finalmente incluidos en esta revisión sistemática.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de filtrado de la muestra para la revisión sistemática



9. RESULTADOS

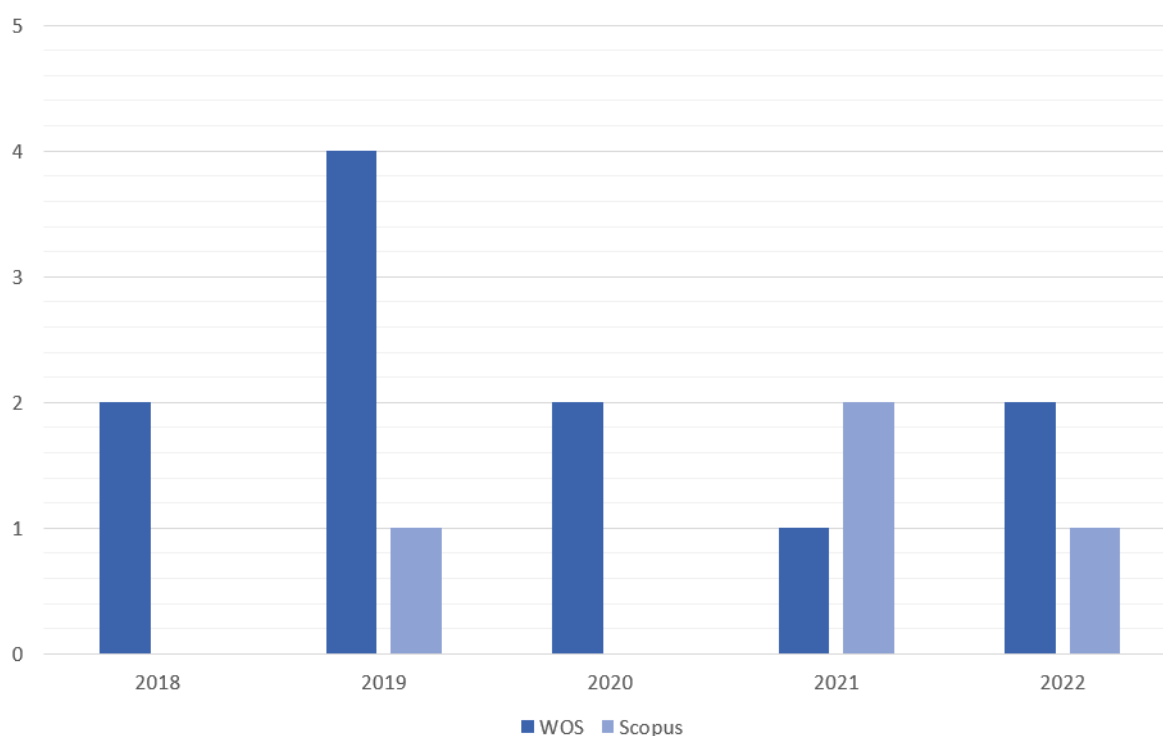
Los resultados de este estudio se rigieron por las cinco cuestiones planteadas al comienzo de la revisión sistemática de literatura. En este sentido, la información que se presenta a continuación se orienta en torno a las mismas.

9.1. ¿Cuántos estudios han abordado la temática del M-Learning en la Educación Superior española entre los años 2018 y 2022?

Después de llevar a cabo el proceso de filtrado de la muestra hallada en las bases de datos WOS y Scopus, los artículos que han abordado la temática en cuestión en los últimos cinco años, sin incluir el actual, han sido 15. De estos, 11 (73% del total) fueron extraídos de la primera base de datos mencionada, los restantes (27%) se extrajeron de Scopus (Figura 2).

Figura 2

Artículos por años

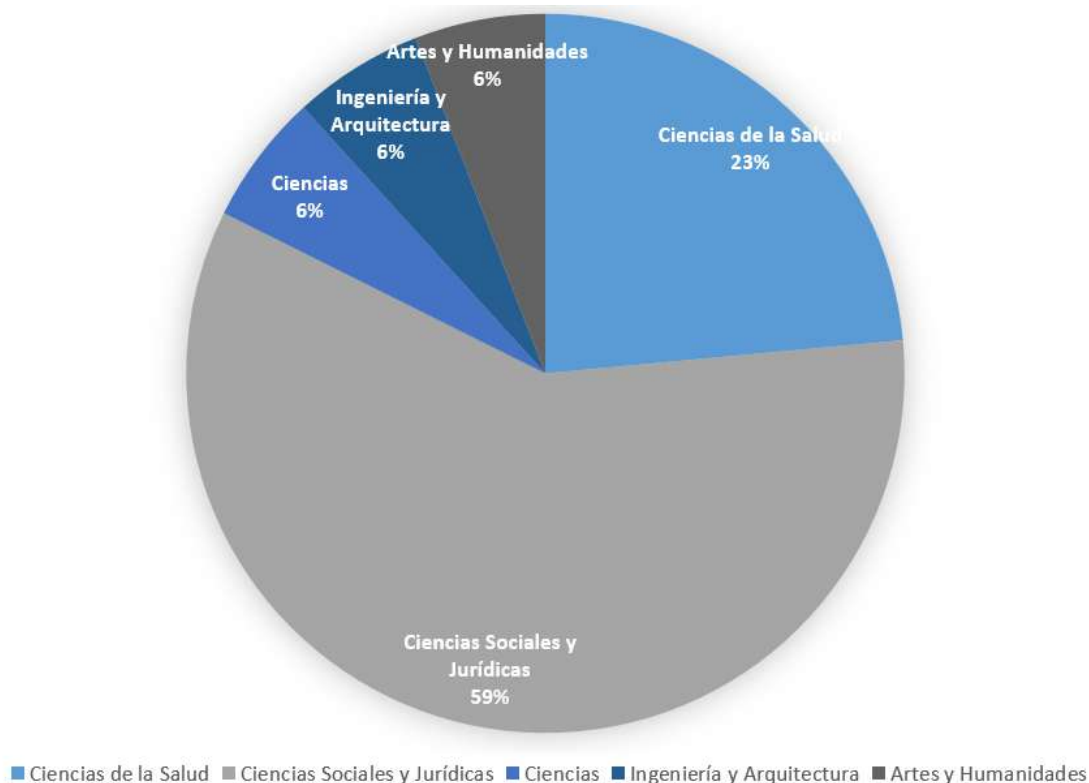


9.2. ¿En qué ramas de conocimiento se ha aplicado más esta metodología?

El M-Learning es una metodología de enseñanza-aprendizaje extendida en diversos campos de la Educación Superior universitaria española. Tras revisar los diferentes artículos que conforman la muestra, el resultado ha sido que esta metodología se aplica en las siguientes ramas de conocimiento: Ciencias de la Salud (4), Ciencias Sociales y Jurídicas (10), Ciencias (1), Ingeniería y Arquitectura (1) y Artes y Humanidades (1). Uno de los artículos aplica la metodología en cuestión en tres ramas distintas, es por ello que la suma de los valores indicados es 17. En este sentido, se puede observar una mayor presencia en el ámbito referente a Ciencias Sociales y Jurídicas (Figura 3).

Figura 3

Ramas de conocimiento en las que se ha aplicado el M-Learning



9.3. ¿Cuál ha sido el objetivo de las experiencias educativas que integran esta metodología?

Los objetivos de las experiencias educativas analizadas fueron diversos. En la siguiente tabla pueden observarse los objetivos generales de cada uno de los artículos. En este caso los identificamos con los autores de cada uno de ellos (Tabla 1).

Tabla 1

Objetivos de las experiencias educativas

Autores	Objetivos
1. Lozano et al. (2020).	Evaluar la eficacia y el uso de una plataforma interactiva accesible a través de dispositivos móviles, Ecofisis, utilizando imágenes de ultrasonido para el desarrollo de competencias profesionales en la evaluación y diagnóstico de patologías deportivas
2. Cabero y Barroso (2018).	Analizar las posibilidades educativas de los objetos producidos en RA (realidad aumentada) en la formación universitaria.
3. Díez-Pascual y García (2020).	Evaluar hasta qué punto se puede mejorar el conocimiento de los estudiantes mediante el uso de una plataforma de aprendizaje basada en juegos, en particular Kahoot! como herramienta de aprendizaje, sus posibles beneficios sobre el rendimiento académico de los estudiantes y cómo la eficiencia de esta metodología depende de su frecuencia de aplicación.
4. Martínez et al. (2022).	Mejorar el rendimiento del alumnado de Educación Superior incorporando gamificación en el aula a través de las herramientas que proporciona la plataforma Kahoot!

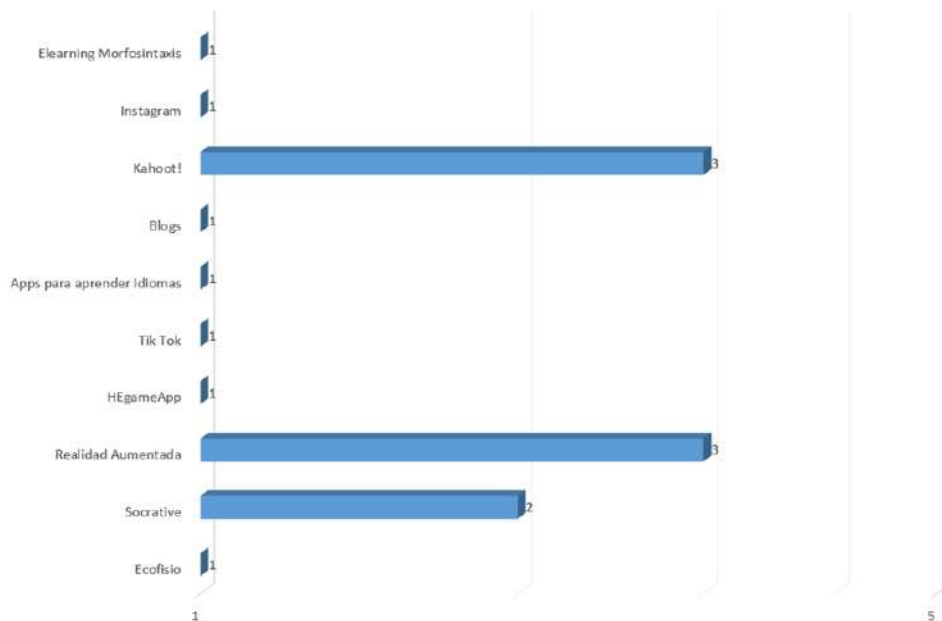
5. Cabero et al. (2019).	Determinar el grado de motivación que poseen los estudiantes de Pedagogía sobre la utilización de los apuntes enriquecidos con RA en el aula, disponibles para su uso didáctico a través de dispositivos móviles.
6. Faya y Martín-Macho (2019).	Comprobar si el uso de clicker, sin añadir ningún elemento de gamificación adecuado ni recurrir a los elementos de gamificación que muchos de ellos ofrecen, era suficiente para que la satisfacción percibida se equiparara a la de una experiencia gamificada.
7. Escamilla et al. (2021).	Compartir una experiencia educativa donde se introduce TikTok como herramienta de enseñanza-aprendizaje en el curso de expresión corporal de la carrera de ciencias del deporte. Explorar el efecto pedagógico que se genera con el uso de TikTok por parte de los estudiantes.
8. Cabero y Roig (2019).	Determinar el grado de motivación que la utilización de objetos AR generó entre estudiantes. Analizar si el grado de motivación atención/relevancia/satisfacción influyó en la adquisición de conocimientos de los estudiantes.
9. Carrillo et al. (2018).	Conocer el uso que se hace en el ámbito universitario de los dispositivos móviles y las aplicaciones utilizadas en las asignaturas impartidas en lenguas extranjeras.
10. García-López y García-Cabot (2022).	Analizar el impacto que podría tener la implementación de un Classroom Response System (SRI) como Kahoot! en el desarrollo de una asignatura universitaria.
11. Conde et al. (2019).	Hacer una implementación y evaluación preliminar del potencial de un ambiente virtual de aprendizaje, específicamente un blog, desarrollado para el módulo de Nutrición y Dietética de la carrera de grado en Enfermería.
12. Aguiar et al. (2022).	Sensibilizar a los alumnos sobre el uso adecuado de los smartphones en la docencia presencial, intercambiar información, y proporcionar referencias al profesor sobre la evolución del alumno en la materia.
13. Navandar et al. (2021).	Evaluar el cambio en la percepción de los estudiantes en el uso de Instagram como medio de aprendizaje para el análisis biomecánico cualitativo como parte de su programa de licenciatura en ciencias del deporte.
14. Perera y Hervás-Gómez (2021)	Analizar las percepciones de estudiantes universitarios sobre el uso de Socrative y sus implicaciones en situaciones de aprendizaje gamificadas.
15. Oliva et al. (2019)	Analizar la repercusión de la metodología e-learning en el proceso de nivelación de la competencia gramatical entre los estudiantes universitarios.

9.4. ¿Qué aplicaciones o recursos se han utilizado a través de los dispositivos móviles?

Para poder llevar a cabo la metodología M-Learning, es necesario la utilización de dispositivos móviles y, a su vez, de diferentes aplicaciones y herramientas que posibiliten escenarios de aprendizaje. A este respecto, las experiencias de las que tratan los distintos artículos del estudio han sido efectuadas con los siguientes recursos: aplicaciones móviles (Ecofisio, Socrative, Tik Tok, Instagram, eLearning *Morfosintaxis*), realidad aumentada (vídeos, animaciones en 3D...), gamificación (Kahoot!, Socrative, HEGameApp), apps para el aprendizaje de idiomas (Duolingo, Kahoot!, Edpuzzle, Scramble, Word Search...) y blogs (Figura 4).

Figura 4

Recursos o aplicaciones utilizados a través de dispositivos móviles



9.5. ¿Cuáles han sido los resultados que se han obtenido tras aplicar esta metodología?

Se obtuvieron diferentes resultados en función de los objetivos establecidos en cada uno de los artículos. No obstante, en líneas generales, estos coincidieron en que la aplicación de diversos recursos en entornos educativos a través de la metodología M-Learning mejoró los resultados y las dinámicas cotidianas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación, se pueden observar los resultados obtenidos en cada una de las experiencias estudiadas en esta revisión de literatura (Tabla 2).

Tabla 2

Resultados de las experiencias educativas.

Autores	Resultados obtenidos
1. Lozano et al. (2020).	La aplicación móvil Ecofisio resultó un recurso interesante y atrayente para los estudiantes y, en términos generales, fue eficaz comparada con métodos de enseñanza-aprendizaje tradicionales.
2. Cabero y Barroso (2018).	Los elementos de aprendizaje producidos con Realidad Aumentada (RA) produjeron una mejora en el puntaje de las pruebas realizadas por el alumnado, por lo que se considera una herramienta útil para la adquisición de conocimientos. Además, los participantes mostraron un mayor grado de motivación y un mayor rendimiento al utilizar este recurso, generando sensación de satisfacción entre los mismos.
3. Díez-Pascual y García (2020).	La plataforma Kahoot! supuso una mejora en el aprendizaje de los estudiantes que la utilizaron. A su vez, produjo mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en las calificaciones. Además, observaron una mejora progresiva cada vez que se usaba este recurso.
4. Martínez et al. (2022).	A través de este estudio se observó un aumento significativo de las calificaciones de aquellos participantes que utilizaron la plataforma virtual Kahoot! Observaron también la relación directa existente entre los resultados obtenidos en la plataforma y los obtenidos en las asignaturas.
5. Cabero et al. (2019).	Se observó una relación directa entre dos variables: motivación y rendimiento. La utilización de recursos mejorados con Realidad Aumentada supuso un aumento de ambas variables, influyendo de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

6. Faya y Martín-Macho (2019).	La aplicación móvil Socrative resultó ser un recurso versátil y eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo de cara al trabajo cooperativo. También fue eficaz con respecto a aspectos como la retroalimentación al alumnado y la eficiencia en el aula. Se observó que el estudiantado mostró un mayor grado de atención, motivación y satisfacción al utilizar la app.
7. Escamilla et al. (2021).	El uso de la app Tik Tok proporcionó múltiples beneficios dentro del ámbito educativo en el que se llevó a cabo el estudio. Algunos de ellos fueron un mayor grado de motivación entre el alumnado, la creación de nuevos y atractivos entornos de aprendizaje, así como la adquisición y el desarrollo de distintas competencias. Favoreció el trabajo en equipo y la mejora de las relaciones sociales.
8. Cabero y Roig (2019).	El resultado más significativo obtenido tras la finalización de esta experiencia fue que la utilización de recursos Realidad Aumentada produce un aumento de la motivación del alumnado y, consecuentemente, genera una mejora en el rendimiento. Así, se observa un vínculo entre ambas variables.
9. Carrillo et al. (2018).	Se observa que las diferentes apps educativas son recursos útiles y adecuados para el aprendizaje de idiomas. No obstante, se trata de una herramienta que no se ha acabado de extender en los entornos de aprendizaje formal.
10. García-López y García-Cabot (2022).	El estudio evidenció, en términos generales, un aumento y mejora del rendimiento del alumnado. Las calificaciones del alumnado aumentaron, aunque solo cuando se trataba de preguntas conceptuales.
11. Conde et al. (2019).	La utilización de blogs como herramienta didáctica ayuda en la mejora de resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se consideran una herramienta adecuada para la adquisición de contenidos.
12. Aguiar et al. (2022).	La utilización adecuada de la aplicación produjo una mejora de los resultados académicos del alumnado. Del mismo modo, se produjo un aumento de la satisfacción de los mismos al ver la mejora de su progreso y un mayor grado de motivación producido a raíz del feedback recibido a través de foros de aprendizaje.
13. Navandar et al. (2021).	Los alumnos mostraron más interés en realizar trabajos mediante las redes sociales. Así, los resultados evidenciaron que el m-learning puede llegar a ser un recurso educativo muy eficaz que facilita el aprendizaje de los estudiantes. La app Instagram se conforma como una herramienta que puede incentivarlos a aprender.
14. Perera y Hervás-Gómez (2021)	Los resultados del estudio evidenciaron una transformación positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, tuvo efectos positivos en las relaciones sociales y en las estrategias utilizadas para la enseñanza de contenidos.
15. Oliva et al. (2019)	Los resultados han revelado la validez de la experiencia, mostrando una diferencia positiva entre el proceso pretest y postest.

10. DISCUSIÓN

A partir del análisis de los 15 artículos que conforman la muestra de este estudio, extraídos de las bases de datos Scopus y WOS, se obtuvieron diversos resultados. En términos generales, se pudo observar que la educación en España ha evolucionado, de una enseñanza más tradicional, a otra más tecnológica e innovadora que ha mejorado el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de diferentes metodologías y recursos. Concretamente, el M-Learning, ha supuesto una mejora en los resultados generales del alumnado de diferentes grados de Educación Superior.

En primer lugar, se comprobó que entre los años 2018-2022 se publicaron gran cantidad de artículos relacionados con la metodología M-Learning. De este modo se corroboró que se trata de una estrategia de enseñanza-aprendizaje actual e innovadora, la cual se ha extendido rápidamente a lo largo de todo el territorio español. Según Cifuentes-Faura (2020), ha sido la conexión a Internet, así como su gran evolución, la que ha provocado un crecimiento notable en la educación online y, por tanto, un aumento del uso de dispositivos móviles para el aprendizaje.

Por otro lado, se concluyó que la rama de conocimiento en la que más se ha aplicado esta metodología entre los años mencionados ha sido la correspondiente a Ciencias Sociales y Jurídicas. En este sentido, se observa que se hace un gran uso de los dispositivos digitales en aquellos grados que guardan relación con la educación y la enseñanza. Según el estudio realizado por Hinojo et al. (2018), la mayor parte de las tesis doctorales que tratan sobre el M-Learning y que han sido defendidas en España en los últimos años, provienen de la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas. Además, tal como afirman Godejord et al. (2016, como se citó en González y Sosa, 2021), la introducción de los dispositivos móviles dentro del aula se ha convertido en una necesidad, sobre todo dentro del ámbito de la Educación, ya que estos se configuran como herramientas esenciales en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado.

Se observó también que dentro de las aulas se utilizan diferentes herramientas, recursos o aplicaciones a través de los dispositivos móviles que agilizan el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo Kahoot! y la Realidad Aumentada (RA) las más recurrentes en los estudios analizados. A este respecto, el M-Learning se trata de una metodología que brinda la posibilidad de emplear diferentes herramientas para el aprendizaje, como las aplicaciones móviles, la gamificación, o la realidad aumentada, entre otros (Fernández Arias et al., 2021).

Finalmente, se halló que la mayor parte de las experiencias educativas analizadas que implementaron el M-Learning fueron exitosas. A este respecto, se comprobó que esta estrategia resulta eficaz dentro de los centros educativos, consiguiendo resultados y efectos muy positivos entre el alumnado. Según Monroy, Mendoza y Alarcón (2019), estos resultados son posibles, ya que la aplicación del M-Learning dentro de las aulas ofrece diferentes beneficios que lo hacen posible. Algunos de ellos son la creación de nuevos entornos de aprendizaje, el acceso a la información en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, o la diversidad de precios de los dispositivos móviles, lo que facilita en gran medida la obtención de uno de estos dispositivos en función de la capacidad adquisitiva del sujeto.

11. CONCLUSIONES

A través de esta revisión sistemática de literatura, se ha procurado evidenciar la influencia y los resultados del uso del M-Learning como estrategia de enseñanza y aprendizaje dentro de la Educación Superior en España. A este respecto, se ha indagado en diferentes publicaciones, encontrando diversos datos sobre la implantación de esta metodología dentro de la etapa educativa en cuestión. La mayoría de ellos, han sido bastante positivos.

Tras indagar en los distintos artículos que han conformado la muestra de este trabajo, se ha alcanzado de manera satisfactoria el objetivo propuesto de manera previa al comienzo de la revisión de literatura, el cual fue conocer cómo ha evolucionado la implantación de la metodología M-Learning en España y cómo influye esta en el aprendizaje del alumnado en la Educación Superior. Esto se debe a que, gracias a la información encontrada, se ha podido dar respuesta a todas las preguntas de investigación planteadas al inicio del estudio.

En cuanto a las limitaciones que se han dado durante la puesta en marcha de este trabajo, no se han dado muchas, por lo que el desarrollo del mismo ha sido relativamente sencillo. Una de las más relevantes ha sido la cantidad de artículos encontrados en las bases de datos WOS y Scopus a través de la aplicación de la ecuación de búsqueda. Esta fue relativamente elevada, suponiendo una mayor dificultad a la hora de cribar entre las publicaciones halladas. Otra de las limitaciones más destacadas ha sido la restricción de bases de datos, las cuales se corresponden con las mencionadas, para hacer la búsqueda de literatura. Al comienzo supuso una barrera, sin embargo, ha dotado al estudio de un carácter científico y fiable.

En este sentido, se ha demostrado a través de la literatura hallada y de las experiencias prácticas analizadas, que el M-Learning tiene múltiples beneficios en su aplicación dentro del ámbito de la educación, en este caso dentro de la Educación Superior. De este modo, se ha podido comprobar que su implementación produce una transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, la cual se traduce en resultados positivos. De manera general, se ha observado que esta metodología mejora el rendimiento del alumnado dentro del aula, ya que aumenta su motivación al utilizar recursos con los que se encuentran familiarizados, mejorando también los resultados de los mismos, tanto en exámenes, como en su proceso de aprendizaje. Por otro lado, se ha convertido en un recurso muy útil para los docentes, debido a que este les permite innovar en sus clases, captando la atención de los estudiantes y consiguiendo que el aprendizaje de los mismos se produzca con un carácter significativo.

En definitiva, el M-Learning se ha configurado como una estrategia de enseñanza y aprendizaje clave dentro del marco educativo español en los últimos años. Esta ha aportado diversos beneficios, tanto a estudiantes, como a docentes, que han permitido una mejora del proceso educativo. Así, es necesario que la educación no se quede atrás y que se vaya transformando de manera paralela a la sociedad y a los cambios que se producen en ella. A este respecto, el crecimiento y la implementación de nuevas metodologías de aprendizaje innovadoras suponen el futuro de la educación y, por tanto, el futuro de la sociedad en la que vivimos.

12. REFERENCIAS

Aguiar, L., Arce, E., Guerra-Yáñez, C., Guerra-Yáñez, V. y Pérez, R. (2022). Gamification: A Motivation Metric Based in a Markov Model. *International Journal of Emerging Technologies In Learning*, 17(13), 17-34. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i13.30781>

- Almaiah, M. A., Alamri, M. M., y Al-Rahmi, W. (2019). Applying the UTAUT model to explain the students' acceptance of mobile learning system in higher education. *IEEE Access*, 7, 174673-174686. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2957206>
- Aznar, I., Cáceres, M. P. y Romero, J. M. (2018). Indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de «mobile learning» en Educación Superior. *Education in the Knowledge Society*, 19(3), 53-68. <http://dx.doi.org/10.14201/eks20181935368>
- Cabero, J. y Barroso, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas. *Aula Abierta*, 47(3), 327–336. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.327-33>
- Cabero, J. y Roig, R. (2019). The Motivation of Technological Scenarios in Augmented Reality (AR): Results of Different Experiments. *Applied Sciences*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.3390/app9142907>
- Cabero, J., Barroso, J., Llorente, C. y Fernández, M. M. (2019). Educational Uses of Augmented Reality (AR): Experiences in Educational Science. *Sustainability*, 11(18), 49-90. <https://doi.org/10.3390/su11184990>
- Carrillo, M. E., Cascales, A. y López, A. (2018). Apps para el aprendizaje de idiomas en la Universidad de Murcia. *Revista de Educación a Distancia*, (58), 1-18. <http://dx.doi.org/10.6018/red/58/13>
- Cifuentes-Faura, J. (2020). Docencia online y Covid-19: la necesidad de reinventarse. *Revista de estilos de aprendizaje*, 13(Especial), 115-127. <https://doi.org/10.55777/rea.v13iEspecial.2149>
- Conde, D., Castillo, C., Ballesteros, I. y Mariano, L. (2019). Blogging as a tool for the acquisition and dissemination of knowledge in health sciences: a preliminary evaluation. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(30), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0161-2>
- Díez-Pascual, A. M. y García, M. P. (2020). Audience Response Software as a Learning Tool in University Courses. *Education sciences*, 10(12), 350. <https://doi.org/10.3390/educsci10120350>
- Escalera, D. (2010). Recurso tecnológico para el aprendizaje móvil (m-learning). *Journal Boliviano de Ciencias*, 7, 05.
- Escamilla, P., Alguacil, M. y López, S. (2021). Incorporating TikTok in higher education: Pedagogical perspectives from a corporal expression sport sciences course. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 28, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100302>
- Faya, F. y Martín-Macho, A. (2019). Socrative in Higher Education: Game vs. Other Uses. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(3), 1-19. <https://doi.org/10.3390/mti3030049>
- Fernández Arias, P., Vergara, D., Polo, J., y Fernández Alfaraz, M. L. (2021). Revisión de la implantación del M-learning como método de aprendizaje en España en los niveles educativos de primaria y secundaria. *Revista Educativa HEKADEMOS*, (30).

- Flores, M. J., Ortega, M. C., y Sánchez, M. C. (2021). Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(1). <https://doi.org/10.6018/reifop.406051>
- García-López, E., y García-Cabot, A. (2022). Implications of using classroom response systems (CRS) on learning performance: An experience of learning analytics. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(4), 1161-1174. <https://doi.org/10.1002/cae.22512>
- González, A., y Sosa, M. J. (2021). Aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción social del aprendizaje móvil: Revisión Sistemática de Literatura. *Educatio Siglo XXI*, 39(1), 257–280. <https://doi.org/10.6018/educatio.469271>
- Hinojo, F. J., Aznar, I., y Romero, J. M. (2018). Dispositivos móviles para el aprendizaje: análisis de la investigación doctoral sobre mobile learning en España. *Texto Livre*, 11(3), 154–175. <https://doi.org/10.17851/1983-3652.11.3.154-175>
- Lozano, M., Galiano, N., Fernández, C., Postigo, P., Álvarez, F., Arroyo, M. y Cantarero, I. (2020). The Ecofio Mobile App for Assessment and Diagnosis Using Ultrasound Imaging for Undergraduate Health Science Students: Multicenter Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*, 22(3), 1-10. <https://doi.org/10.2196/16258>
- Martínez, V., Campo, M. A., Fueyo, E. y Dobarro, A. (2022). La herramienta Kahoot! como propuesta innovadora de gamificación educativa en Educación Superior. *Digital Education Review*, 44, 34-49. <https://doi.org/10.1344/der.2022.42.34-49>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., y Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Monroy, L. A., Mendoza, L. E., y Alarcón, H. (2019). Uso de medios electrónicos como estrategia de enseñanza para generar un aprendizaje dinámico e interactivo. *Edähi Boletín Científico De Ciencias Sociales Y Humanidades Del ICShu*, 7(14), 44-50. <https://doi.org/10.29057/icshu.v7i14.4098>
- Navandar, A., Frías, D. y Alejo, L. (2021). The Use of Instagram in the Sports Biomechanics Classroom. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.711779>
- Oliva, M. F., Fernández, R., y Ponce, H. (2019). Analysis of the implementation of an educational program based on the mobile learning methodology. *Texto Livre*, 12(2), 172-201. <https://doi.org/10.17851/1983-3652.12.2.172-201>
- Pardal-Refoyo, J. L., y Pardal-Peláez, B. (2020). Anotaciones para estructurar una revisión sistemática. *Revista ORL*, 11(2), 155-160. <https://dx.doi.org/10.14201/orl.22882>
- Paucar, L. Morales, J. y Altamirano, S.H (2017). Dirección y gestión estratégica de las TICS. *Revista Dominio de las Ciencias*, 3(4), 1150-1160. <https://doi.org/10.23857/pocaip>
- Perera, V. y Hervás-Gómez, C. (2021). University students' perceptions toward the use of an online student response system in game-based learning experiences with mobile technology. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 1009-1022. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.2.100>

- Pérez, O. (2017). M-Learning en el aprendizaje de la mediación a los estudiantes del octavo semestre de la carrera de derecho de la Universidad Nacional de Chimborazo. (Tesis de maestría). Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador.
- Wu, W. H., Wu, Y. C. J., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., y Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817-827. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.016>

ÍNDICE

1. Introducción	7
2. importancia de la actividad física en jóvenes con TDAH. Una revisión sistemática	11
3. La actividad física como elemento de mejora para la calidad de vida de adolescentes con discapacidad en educación primaria y secundaria.....	23
4. De la videoconsola al escritorio. Toys to life y realidad virtual y aumentada en entornos educativos.....	31
5. Efectos de la práctica de actividad física en niños y adolescentes con discapacidad.....	37
6. Práctica de actividad física en personas con discapacidad. Una revisión sistemática.....	45
7. El SLOC y la diversidad funcional: una propuesta didáctica de actividad física	57
8. Comunidades de aprendizaje. La integración del aula y la comunidad a través del aprendizaje dialógico: revisión sistemática	65
9. Enseñanza multinivel como estrategia para una educación inclusiva	73
10. Superando expectativas académicas a través de tertulias dialógicas literarias	79
11. Cuentos y matemáticas en infantil con futuros docentes	87
12. Metodologías activas, TIC y neuroeducación	95
13. Hábito lector como estrategia para alcanzar la inclusión educativa	105
14. El reto de la ética e inteligencia artificial en educación	113
15. Metodologías activas, TIC y neuroeducación	121
16. Concepto de la innovación y las nuevas tecnologías.....	131
17. Inteligencia Artificial en Educación	139
18. Neuroimagen y neurodidáctica como herramientas tecno-pedagógicas	149
19. Neuroimagen y neurodidáctica como herramienta tecno-pedagógica.....	157
20. La neuroimagen como herramienta neuropedagógica y neurometodológica para el futuro innovador de la educación.....	165
21. Neuroimagen y neuropluriculturalidad: un binomio inclusivo y sostenible	173
22. Revisión narrativa sobre intervenciones que promueven el uso de la bicicleta en el contexto educativo	183
23. Determinantes cognitivos del desplazamiento activo al centro educativo. Propuesta didáctica.....	191
24. Barreras del desplazamiento activo y propuesta para educación física en adolescentes	201
25. El desplazamiento al centro educativo como estrategia para la promoción de af en contexto escolar: aplicaciones prácticas para su evaluación	209
26. Avance histórico de las TIC en los sistemas educativos.....	223
27. El mobile learning como metodología de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior	227

Inmaculada Aznar Díaz

Profesora titular en el Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Granada.

Directora del grupo de investigación: Research, Innovation & Technology in Education, RITE (SEJ-607).
Autora de múltiples artículos de alto impacto a nivel internacional y coordinadora de libros de igual relevancia a nivel internacional destacando entre las temáticas de investigación la tecnología educativa.

María Natalia Campos Soto

Graduada en Educación Infantil por la Universidad de Granada. Máster Universitario en Intervención Psicopedagógica por la Universidad de Granada y Máster Universitario en Innovación Educativa y Gestión del Conocimiento por la Universidad de Málaga.
Actualmente trabaja como personal docente e investigador en la Universidad de Granada. Destaca dentro de sus líneas de investigación el uso de las TIC para la atención a necesidades educativas especiales.

Juan Carlos de la Cruz Campos

Doctor en Ciencias de la Educación, Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y Diplomado en Magisterio, especialidad en Educación Física, por la Universidad de Granada. En el Campus de Melilla junto con docencia en los másteres en Investigación en Actividad Física y Deporte y en el Máster en Innovación Educativa y Gestión del Conocimiento por la Universidad de Málaga. Miembro del Grupo de AREA (HUM-672).

Lucia Hinojo Cirre

Maestra de Educación Infantil y miembro del grupo de investigación AREA (HUM 672). Graduada en educación infantil por la Universidad de Granada. Autora de diversas publicaciones indexadas y ponente invitada en congresos internacionales, con participación en proyectos de innovación y en proyectos de investigación vinculados en el campo de la didáctica y la organización escolar.

ISBN:978-84-1170-424-3