

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

FACULTAD DE EDUCACIÓN



MÁSTER EN EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2022 - 2023

***REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE EL USO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL. LOS
BENEFICIOS DE LAS ACTIVIDADES CON TIC EN
EDUCACIÓN AMBIENTAL.***

***SYSTEMATIC REVIEW ON THE USE OF NEW
TECHNOLOGIES IN ENVIRONMENTAL EDUCATION. THE
BENEFITS OF ICT ACTIVITIES IN ENVIRONMENTAL
EDUCATION.***

Alumna: Patricia Gómez Jordán

Tutor: Evelio José González González

Convocatoria: Julio 2023

Revisión sistemática sobre el uso de las nuevas tecnologías en Educación Ambiental.

Los beneficios de las actividades con TIC en Educación Ambiental.



TRABAJO FIN DE MÁSTER

PATRICIA GÓMEZ JORDÁN

Tabla de contenido

1	Introducción	6
1.1	Justificación de la oportunidad educativa.....	6
1.2	¿Qué objetivos se persiguen en este estudio?.....	8
2	Procedimiento metodológico	9
2.1	Procedimiento metodológico de la revisión sistemática.....	9
2.1.1	Paso 1: Estrategia de búsqueda.....	9
2.1.2	Paso 2: Criterios de inclusión y exclusión.....	10
2.1.3	Paso 3: Selección de artículos.....	13
3	Resultados.....	14
4	Discusión y conclusiones	27
5	Referencias bibliográficas.....	31

Revisión sistemática sobre el uso de las nuevas tecnologías en Educación Ambiental. Los beneficios de las actividades con TIC en Educación Ambiental.

Resumen:

A día de hoy es innegable que nos encontramos inmersos en la era digital y enfrentamos una grave crisis ecológica. Con la intención de beneficiarnos de la primera e intentar solventar la segunda, este estudio de investigación pretende realizar una revisión sistemática basada en el método PRISMA con el objetivo de conocer qué herramientas de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) se emplean para la formación académica en la Educación Ambiental a partir de la pandemia de *Covid-19*, determinar sus beneficios y si el uso de estas tecnologías favorece la adquisición de conocimientos de Educación Ambiental en estudiantes de Educación Infantil y Educación Básica. Se han consultado las bases de datos de *Dialnet* y *Google Scholar* y tras aplicar el diagrama de flujo de PRISMA se seleccionan 10 artículos para su análisis. Los resultados obtenidos muestran que las herramientas TIC más utilizadas son aplicaciones de *Google*, (*Drive, Meet, Forms*), *blogs* o páginas *web*, plataformas educativas (*Classroom, Edmodo*) y *Youtube*. Los principales beneficios educativos de las TIC en Educación Ambiental son el fomento de la motivación, participación activa, atención, interacción, cooperación y el facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concluye indicando que el uso de las TIC favorece la adquisición de conocimientos de Educación Ambiental e invitando a futuras investigaciones a profundizar más en esta temática para comprender mejor los efectos de las TIC en Educación Ambiental.

Palabras clave: Educación Ambiental, herramientas TIC, Tecnología educativa, beneficios educativos, Revisión Sistemática.

Systematic review on the use of new technologies in Environmental Education. The benefits of ICT activities in Environmental Education.

Abstract:

Today, it is undeniable that we are immersed in the digital age and facing a severe ecological crisis. With the intention of benefiting from the former and addressing the latter, this research study aims to conduct a systematic review based on the PRISMA method. The objective is to identify the tools of Information and Communication Technology (ICT) used for academic training in Environmental Education since the Covid-19 pandemic, determine their benefits, and examine if the use of these technologies enhances the acquisition of Environmental Education knowledge in Nursery Education and Basic Education students. The databases of Dialnet and Google Scholar have been consulted, and following the PRISMA flowchart, 10 articles have been selected for analysis. The most commonly used ICT tools include Google applications (Drive, Meet, Forms), blogs or websites, educational platforms (Classroom, Edmodo), and YouTube. The main educational benefits of using ICT in Environmental Education are the promotion of motivation, active participation, attention, interaction, cooperation, and facilitating the teaching-learning process. In conclusion, the use of ICT supports the acquisition of Environmental Education knowledge. Furthermore, this study encourages further research to delve deeper into this subject in order to better understand the effects of ICT in Environmental Education.

Key words: Environmental Education, Educational Technology, ICT tools, educational benefits, Systematic Review.

1 Introducción

1.1 Justificación de la oportunidad educativa.

La temática a trabajar en este estudio merece especial atención en el campo de la educación, ya que, hoy por hoy, la Educación Ambiental (EA) – recogida dentro de las Ciencias Sociales-, la Economía Circular (EC), la ética de la sostenibilidad y la tecnología educativa gozan de gran relevancia. Actualmente, la humanidad vive en plena crisis ecológica lo que perjudica la salud y el bienestar poblacional, asimismo, incrementa el cambio climático y la pérdida de biodiversidad (Gómez, 2021). Atendiendo esta problemática la Unión Europea (UE) toma medidas, como el Pacto Verde Europeo o la inversión de más de 150.000 millones de euros (Comisión Europea, 2019), apostando por la Economía Circular y la ética de la sostenibilidad con el fin de restablecer y mejorar el equilibrio entre naturaleza, sistemas alimentarios, biodiversidad y ser humano (Comisión Europea, 2020). El Informe PISA confirma la relación entre PIB per cápita, el desarrollo sostenible y la educación. En consecuencia, se espera que a largo plazo un país que alcance un alto nivel de desarrollo sostenible también logre mejores resultados escolares (OCDE, 2016). Por otro lado, la presente era digital obliga a incorporar la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de ofrecer una educación de calidad puesto que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) promueven la participación activa, fomentan la motivación, atención y creatividad y permiten personalizar el aprendizaje (Zambrano, Álvarez y Najjar, 2020). La educación tradicional, por sí sola, no asume las nuevas formas de aprendizaje (Hernández, 2021) y, como docente, se debe estar formado y abierto hacia el uso de herramientas tecnológicas. Cada día son más importantes y necesarias puesto que al igual que pueden ayudar a reducir la carga de trabajo y guiar en él, también son las causantes de que los empleos en los que trabajará el estudiantado serán diferentes a los de hoy en día y el profesorado debe prepararlos para ello (Instituto Global McKinsey, 2022).

Para ello es necesario invertir en alfabetización digital docente y del alumnado. Se entiende por alfabetización digital la destreza que tiene una persona para navegar digitalmente y en la que influyen competencias instrumentales (conocer el manejo del hardware y software), cognitivas-intelectuales (búsqueda, selección, análisis e

interpretación de la información), sociocomunicacionales (creación, elaboración y difusión positiva en la comunicación), axiológicas (poseer análisis crítico) y emocionales (tener actitudes racionales ante la tecnología, ni tecnofobia ni tecnofilia) (Area y Pessoa, 2012). Persiguiendo la adquisición de esta capacidad informática, las líneas del Marco Europeo de Competencia Digital marcan directrices para que las Comunidades Autónomas y los centros educativos tracen proyectos y políticas digitales con el propósito de ofrecer una educación de calidad acorde a las características y habilidades necesarias en el S.XXI (Consejo de la UE, 2003). Destaca el Plan Nacional de Competencias Digitales y el Marco europeo para la competencia digital de los educadores, DigCompEdu. El primero se encuentra incluido en la Agenda Digital 2026 y desarrolla parte del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, su inversión alcanza 3.750 millones de euros para el periodo 2021-23 y persigue garantizar la formación e inclusión digital de trabajadores/ciudadanía impulsando la creación de empleos de calidad y el aumento de la productividad (Vicepresidencia primera del Gobierno. Ministerio de asuntos económicos y transformación digital, s.f.). El segundo, dirigido a los educadores de todos los niveles educativos, facilita un marco de referencia común científicamente sólido para todo el territorio con el fin de guiar las políticas de capacitación digital y ofrece la posibilidad de adaptar directamente diferentes “herramientas de autoevaluación y programas de capacitación digital para ayudar al profesorado a evaluar su cualificación, identificar sus necesidades formativas y ofrecerles una preparación específica” (Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional, s.f.).

Finalmente, subrayar que la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) es la primera ley educativa que reúne referencias explícitas a la Educación para el Desarrollo Sostenible reflejada en la Agenda 2030 y constituye los principios educativos para la transición ecológica y la adquisición de valores de respeto hacia y con los seres vivos y el medio ambiente, particularmente al valor de espacios forestales y desarrollo sostenible. De esta manera, se constituye la base para incorporar la Educación Ambiental para la Sostenibilidad en futuros proyectos educativos en los distintos centros escolares (Vicepresidencia tercera del Gobierno..., 2021). En España, la Educación Ambiental se trabaja como tema transversal en los centros educativos y pertenece a la rama de las Ciencias Sociales (Ochoa, 2020). El Libro Blanco de la educación ambiental en España

entiende ésta como una “corriente internacional de pensamiento y acción, cuya meta es procurar cambios individuales y sociales que provoquen la mejora ambiental y un desarrollo sostenible” (Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría General de Medio Ambiente, s.f.).

1.2 ¿Qué objetivos se persiguen en este estudio?

En tales circunstancias, y junto con la idea de que para trabajar la Educación Ambiental es imprescindible crear vínculos reales entre las personas y la naturaleza en edades tempranas, ya que es cuando se desarrolla la personalidad de una persona (Gómez, 2021), nace la pregunta de investigación planteada en este estudio:

¿Las TIC son capaces de crear vínculos similares y los educadores se pueden beneficiar del uso de las tecnologías educativas para tratar eficazmente materias transversales como esta y desarrollar en el alumnado valores como la sostenibilidad, circularidad o el cuidado y respeto con y hacia el medio ambiente?

Por todo ello, se pretende arrojar luz sobre si la incorporación de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Ambiental logra mejores resultados escolares. En consecuencia, queda reflejado el objetivo principal de este estudio el cual busca conocer qué tipo de tecnología educativa se utiliza para facilitar la adquisición de conocimientos en Educación Ambiental. Para ello se establecen los objetivos específicos de esta investigación:

- 1) Analizar los artículos publicados recientemente sobre qué tipo de herramientas tecnológicas se emplean en la formación académica de la Educación Ambiental.
- 2) A partir de los artículos analizados en el objetivo 1, conocer los beneficios educativos de utilizar las TIC en Educación Ambiental.
- 3) A partir de los beneficios conocidos en el objetivo 2, determinar si el uso de estas tecnologías favorece la adquisición de conocimientos de Educación Ambiental.

2 Procedimiento metodológico

2.1 Procedimiento metodológico de la revisión sistemática

El presente estudio de investigación se ha llevado a cabo aplicando el método *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA), una revisión sistemática actualizada por Page et al. (2021), para la recopilación y el filtrado de la información. Del mismo modo, se siguen las pautas propuestas por Torres-Fonseca y López-Hernández (2014) para limitar el sesgo y el error aleatorio en la investigación como son: la búsqueda sistemática, identificación y selección de los artículos potenciales relacionados, siempre, con los objetivos previamente establecidos; descripción del diseño metodológico; análisis y extracción de la información de los estudios recopilados; síntesis de los datos e interpretación de los resultados. Basándose en estos métodos y adaptándolos al provecho de este estudio, se pueden sintetizar los pasos a seguir en: 1) Estrategia de búsqueda; 2) Criterios de inclusión y exclusión y 3) Selección de artículos.

2.1.1 Paso 1: Estrategia de búsqueda

En este paso se persigue exponer el periodo temporal de búsqueda, las bases de datos a utilizar, las palabras/conceptos clave o variables objeto y las ecuaciones de búsqueda que guiarán la selección. La búsqueda literaria se realiza en español durante el mes de mayo de 2023 en dos bases de datos, Dialnet y Google Scholar, seleccionadas por su alto impacto debido a que contienen publicaciones con un alto grado de calidad y rigor científico. Para dar comienzo a la búsqueda sistemática, referente a la pregunta de investigación y a los objetivos del estudio, primero se define las variables objeto de estudio: “herramientas TIC” y “educación ambiental” y se concreta el objetivo de la búsqueda: analizar la relación existente entre ambas variables. Para comenzar a limitar la búsqueda empleamos los filtros automáticos que ofrece la propia base de datos y realizamos la búsqueda basándonos en el empleo de los siguientes descriptores:

- Descriptores generales en español: “herramientas TIC”, “educación ambiental”.
- Descriptores específicos: tecnología educativa, TIC, material didáctico con TIC, proyecto educativo, educación para la sostenibilidad.

- Los descriptores son combinados con el uso de operadores booleanos, como “and” y “or”, según convenga, para estructurar fórmulas de búsqueda.
- Intervalo temporal: 2020-2023. A partir de 2020 debido a que la Covid-19 impulsó el uso de las TIC en educación (Menéndez, 2022).
- Solo se tienen en cuenta artículos a los que se accede al texto completo gratuitamente y están escritos en español, con la intención de facilitar a los lectores la disponibilidad de los artículos y su comprensión puesto que la revisión está escrita completa en castellano.

2.1.2 Paso 2: Criterios de inclusión y exclusión

La profunda búsqueda de información en las bases de datos hace necesario el uso de criterios de inclusión y exclusión con el propósito de delimitar y conseguir la mayor precisión en la búsqueda literaria. Los resultados obtenidos se limitan en base a estos criterios. En esta búsqueda se incluyen:

- Criterios de inclusión: 1) Artículo con acceso abierto, 2) Artículo en texto completo, 3) Artículo con texto en español, 4) Artículos publicados en los desde 2020, debido a que la Covid-19 impulsó el uso de las TIC.
- Criterios de exclusión: 1) Documento de pago o con dificultad de acceso, 2) Artículo publicado en un idioma diferente al español, 3) La publicación no es un artículo científico (libro, artículo de libro, actas a congresos, otros.), 4) Artículos donde se realizan metaanálisis y revisiones sistemáticas, 5) El título no contiene ninguna de las variables. 6) Documento repetido, 7) Estudios que no están relacionados con el ámbito de la Educación Infantil (EI) y/o la Educación Obligatoria (EO), no trabajan con este alumnado o están enfocados únicamente en el profesorado), 8) Estudios cuyo resumen no se relaciona con el objeto de estudio, 9) Artículo no específico o relacionado con la temática de estudio.

Tabla 1. Bases de datos, fórmulas de búsqueda, filtros y criterios de inclusión y exclusión aplicados y número de referencias obtenidas.

Base de datos	Fórmulas de búsqueda	Filtros automáticos aplicados	Nº de referencias obtenidas	Criterios de inclusión y exclusión manuales	Nº artículos final
Dialnet	“herramientas TIC” and “educación ambiental	Tipo de documento: artículo de revista	2	Artículo no relacionado con la temática de estudio -1	1
	“tecnología educativa” and “educación ambiental”		5	Por no estar publicado a partir de 2020 -3 Por no estar en español -1	1
	“TIC” and “educación ambiental”		96	Por no estar publicado a partir de 2020 -72 Por no estar en español -5 Porque el título no contiene ninguna de las variables -7 Por no estar relacionado con EI y/o EO o enfocado únicamente al profesorado -3	3
	“Material didáctico con TIC” and “educación ambiental”		0	Artículo no relacionado con la temática de estudio -3 Por difícil acceso a texto completo -1 Por artículo repetido -1 Por no ser una publicación científica -1	0
	Material didáctico con TIC educación ambiental		4	Por no estar publicado a partir de 2020 -2 Por artículo repetido -1 Porque el título no contiene ninguna de las variables -1	0
	"proyecto educativo" and "TIC" and "educación ambiental"		1	Por artículo repetido -1	0

	“TIC” and “educación para la sostenibilidad”		1	Por no estar publicado a partir de 2020 -1	0
	“actividades con TIC” and “educación ambiental”		1	Por no estar publicado a partir de 2020 -1	0
	“herramientas TIC” and “educación ambiental”		2	Por difícil acceso a texto completo -1	1
	“tecnología educativa” and “educación ambiental”		0		0
Google Scholar	“TIC” and “educación ambiental”	Buscar solo páginas en español Intervalo específico: 2020-2023 Búsqueda avanzada: donde todas las palabras aparezcan en el título del artículo	26	Por artículo repetido -4 Por no estar relacionado con EI y/o EO o estar enfocado únicamente al profesorado -5 Por difícil acceso a texto completo -4 Por no ser una publicación científica -2 Artículo no relacionado con la temática de estudio -3	8
	“material didáctico con TIC” and “educación ambiental”		0		0
	"proyecto educativo" and "TIC" and "educación ambiental"		0		0
	“TIC” and “educación para la sostenibilidad”		0		0
	“actividades con TIC” and “educación ambiental”		7	Por no estar relacionado con EI y/o EO -2 Por difícil acceso a texto completo -1 Por estar repetido -1	3

Fuente: Elaboración propia

Nota. TIC= Tecnologías de la Información y la Comunicación; N°=número; EI=Educación Infantil; EO= Educación Obligatoria.

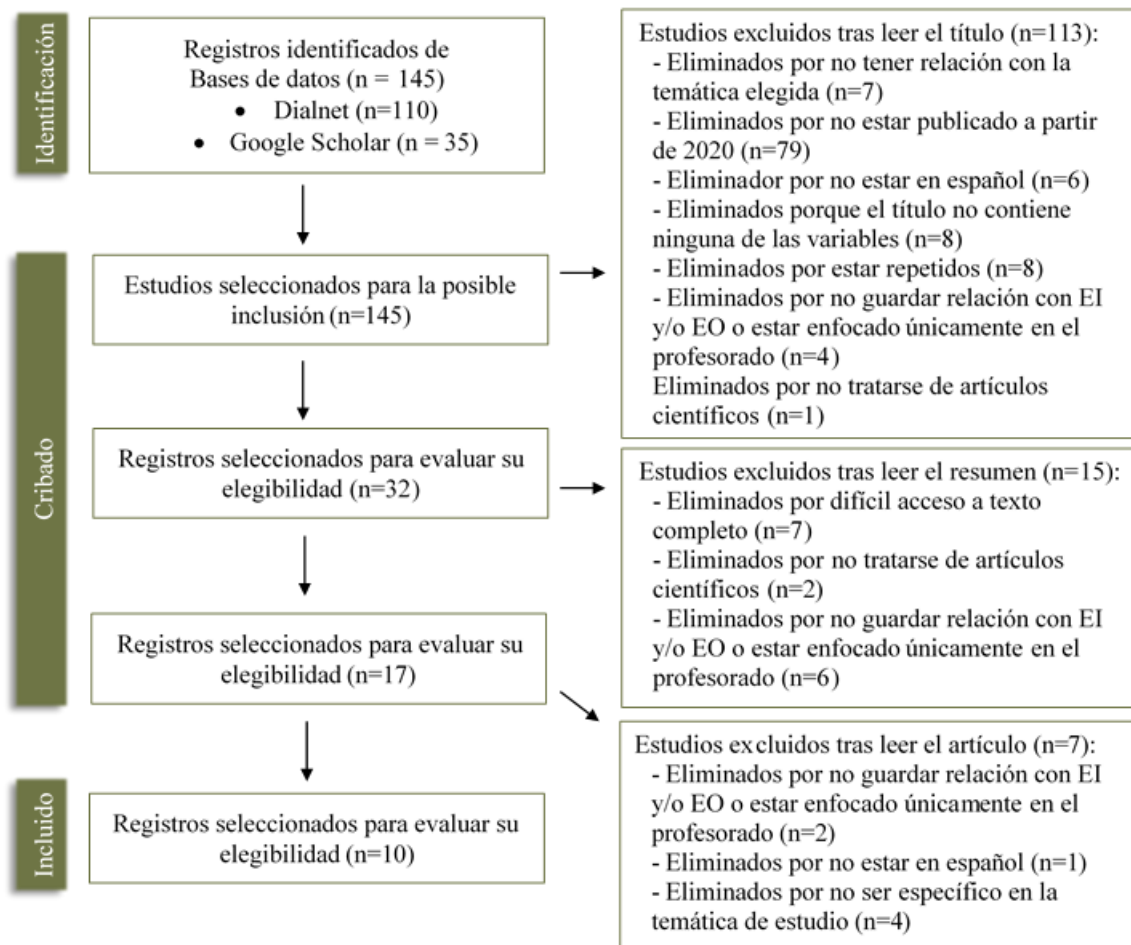
2.1.3 Paso 3: Selección de artículos

En última instancia, conforme a la temática de nuestra investigación y teniendo en cuenta los criterios antes mencionados, se seleccionan los artículos. Entre ambas bases de datos las fórmulas de búsqueda dieron como resultado 145 artículos para su elegibilidad. Tras una primera valoración teniendo en cuenta su título y una segunda valoración en referencia al resumen del artículo, se eliminaron los registros debido a: 1) Artículo no específico con la temática de estudio (n=7), 2) No está publicado a partir de 2020 (n=79), 3) No está en español (n=6), 4) El título no contiene ninguna de las variables (n=8), 5) No está relacionado con EI y/o EO o está enfocado únicamente en el profesorado (n=10), 6) Dificil acceso a texto completo (n=7), 7) Artículo repetido (n=8), 8) No es un artículo científico (n=3). En concreto, en Dialnet, la ecuación de búsqueda de artículos apelando únicamente a las palabras clave da como resultado 110 artículos de los cuales, tras aplicar los criterios de exclusión se reducen a 5, mientras que en Google Scholar se obtienen en un inicio 35 y se reducen a 12.

Es por ello, por lo que se seleccionaron un total de 17 artículos cuyos títulos guardan estrecha relación con la temática, la etapa educativa elegida y los objetivos propuestos en el estudio para una tercera valoración. Se mantuvo un artículo por no ser del todo claro el poder eliminarlo o aceptarlo en la presente revisión sistemática, por ello, se mantiene ya que además puede servir de información complementaria beneficiosa. Tras conocer en profundidad las investigaciones se rechazan 7 artículos limitando el estudio. Consiguientemente, esta revisión sistemática dispone de un total de 10 artículos relacionados estrechamente con el objetivo de estudio (ver Figura 1) de los que recopila su información para después procesarla y sacar conclusiones.

Figura 1

Diagrama de flujo de las fases de selección de artículos con Prisma.



Fuente: Elaboración propia

3 Resultados

Respecto al primer objetivo y teniendo en cuenta el análisis y procesamiento de la información de 10 artículos en los que se basa esta investigación sobre cómo se trabaja la Educación Ambiental con las TIC, la Tabla 1 presenta información resumida de los estudios revisados respecto a título, autoría, año de publicación, tipo de documento, tipo de estudio e instrumentos de recogida de datos, participantes, país, resumen y principales conclusiones.

Acerca del año de publicación y el país, el 70% (n=7) de los artículos son publicaciones realizadas en América del Sur, en concreto, el 50% (n=5) son colombianas.

Tan solo el 20% (n=2) son españolas. Del total de publicaciones, el 60% (n=6) fueron publicadas durante 2021 y solo el 10% (n=1) en 2022 perteneciendo éste a México.

Aludiendo al tipo de estudio, el más utilizado es el diseño cuasiexperimental en investigaciones cualitativas. Los artículos con datos mixtos, cuantitativos y cualitativos abarcan el 50% (n=5) del estudio. El 10% (n=1) es descriptivo, es el caso de un artículo español, en el que se describen diversos aspectos sin apreciar ni crear relaciones causales entre los factores. En referencia a los instrumentos de recogida de datos, el 40% (n=4) utiliza tres o más instrumentos siendo los más utilizados los cuestionarios, 60% (n=6), seguidos de la observación participante (n=4) y las encuestas (n=3) o entrevistas (n=3). Para formular cuestionarios o test destaca el uso de aplicaciones como *Educaplay* o *Google Forms*. El 30% (n=3) de los estudios utiliza dos instrumentos y el 20% (n=2) un único sistema.

En cuanto a los participantes, en el caso de los países americanos el 37`5% (n=3) de propuestas se dirige exclusivamente al alumnado de Educación Obligatoria, 37`5% (n=3) a Educación Primaria y el 12`5% (n=1) restante a ambas, con una media de edad de 13 años. En el caso español, el 100% (n=1) a Educación Secundaria Obligatoria. La media de las muestras utilizadas es de 39 estudiantes participantes. El 30% (n=3) de estas investigaciones posee una muestra de participantes superior a 200, destacando la muestra de 447 alumnos del estudio Álvarez y Hernández (2021), mientras que el resto (n=7) son inferiores a 200, destacando la participación de 18 estudiantes en el estudio de Muñoz y Sacanamboy (2021). Además, en el 40% (n=4) de los estudios también participa profesorado, con una media de muestra de 8 docentes, destacando el estudio de Álvarez y Hernández (2021) donde participan 30 personas del equipo docente.

Por otro lado, respecto a este primer objetivo, con el fin de destacar las principales herramientas tecnológicas que se emplean en la formación académica de la Educación Ambiental, se nombran en sentido descendente en su uso, es decir, primero aquellas que son de uso generalizado en el aula para transmitir y/o generar conocimiento y finalmente las más específicas de las investigaciones estudiadas: 1) Las distintas herramientas que aporta *Google*, como *Drive*, *Forms* o *Meet* o la consulta de información en la red (Hernández, 2021); 2) Foros, wikis, sondeos, evaluaciones, enlaces de interés, elaboración de mapas conceptuales online, recursos multimedia y diversas plataformas educativas (Hernández (2021); Zambrano, Álvarez y Najar (2020); Narváez (2021)); 3)

Canciones y vídeos de *Youtube* (Hernández, 2021; Rojas, 2020), vídeo *beam* (Muñoz y Sacanamboy, 2021), vídeo-quiz (Narváez, 2021) o vídeos diseñados por el propio alumnado (Hernández, 2021); 4) Creación de folletos o presentaciones mediante *Publisher*, *PowerPoint* (Hernández, 2021) o *Prezi* (Zambrano, Álvarez y Najar, 2020); 5) Cursos virtuales en distintas plataformas como *Edmodo* (Hernández, 2021; Rojas, 2020), *Classroom* (Barbosa y Prieto, 2021) o una red online de trabajo participativo (Parejo, Martínez, Jiménez, 2021). Estos softwares también permiten la relación de actividades evaluativas online, al igual que *Educaplay*, la cual incorpora evaluación audiovisual (Narváez, 2021); 6) La creación de blog educativo con *software* como *Wordpress* (Hernández (2021); Zambrano, Álvarez y Najar (2020)); 7) Uso de *smatphones* para trabajar la geolocalización, realidad aumentada, redes sociales, realización de fotografías o vídeos, audios y el uso de diversas aplicaciones móviles que puedan resultar de interés educativo (Álvarez y Hernández (2021); Rojas, 2020); 8) Distintas actividades interactivas online, destacan las del programa *Jclíc* utilizadas en el estudio de Hernández (2021); 9) Recursos Educativos Digitales con *Exelearning* (Barbosa y Prieto, 2021); 10) Ambiente Virtual de Aprendizaje (Barbosa y Prieto, 2021); y 11) Específicamente, Muñoz y Sacanamboy (2021) diseñan un libro electrónico interactivo para publicar en él talleres pedagógicos a trabajar. En esta misma línea, Gil (2020) contempla páginas web intuitivas como *Ambiéntate*, la cual permite al profesorado aprender a crear podcast, contenido, cómic, realidad aumentada, realidad virtual o utilizar las redes sociales en su beneficio. Asimismo, nombrar el *software* educativo *Derechos Humanos en el entorno social: El cuidado del Medio Ambiente* de Zambrano, Álvarez y Najar (2020).

A propósito de los objetivos de los estudios y los objetivos específicos 2 y 3 de éste, los cuales van ligados, se observa que, respecto al segundo objetivo específico “conocer los beneficios educativos del uso de las TIC en EA” se puede asegurar que el empleo de las TIC en el currículo supone el desarrollo de procesos de interdisciplinariedad donde el estudiante desarrolla y adquiere conceptos y conocimientos de diferentes disciplinas del saber, por ejemplo, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Tecnología, Informática, Educación Artística o Ética (Zambrano, Álvarez, y Najar, 2020).

Uno de los principales beneficios del uso de las TIC es que motivan, facilitan y fomentan el trabajo individual, colaborativo y participativo entre educador-estudiante y

entre estudiante-estudiante (Parejo, Martínez y Jiménez, 2021; Rojas, 2020). Asimismo, produce agrado y gusto por aprender en el discente y “no como cuando trabaja en el aula tradicional haciéndolo por rutina, cansado y desmotivado” (Zambrano, Álvarez, y Najjar, 2020; Rojas, 2020). Según Álvarez y Hernández (2021) se puede incrementar el nivel de motivación y participación del alumnado en la actividad mediante el uso pedagógico de *Smartphone*, utilizando la geolocalización, redes sociales, realización fotografías o vídeos, grabando audios o podcast, utilizando aplicaciones móviles o realidad aumentada. Los dispositivos móviles gozan de gran aceptación y uso entre el colectivo adolescente. Con ellos, se pueden emplear redes sociales, como *Instagram* o *Facebook*, y canales virtuales, los cuales bajo un buen uso son medios apropiados para extender el proceso educativo a otras personas (Rojas, 2020), asimismo favorecen la conciencia medioambiental, desarrollan la competencia digital y las habilidades sociales (Álvarez y Hernández, 2021). Otra herramienta de calidad para potenciar la participación y motivación del alumnado es la creación de *blog* o páginas *web* donde estos puedan interactuar e intercambiar conocimientos (Zambrano, Álvarez y Najjar, 2020). Se recomiendan que posean elementos interactivos y elementos multimedia, además, si el docente incluye vídeos explicativos sobre la temática a trabajar es aconsejable que estos posean elementos con los que el alumnado pueda interactuar dinámica y didácticamente (Narváez, 2021). Un *blog* permite ofrecer aportes y repetir la lección las veces necesarias, además, incluye el curso virtual y evaluaciones de comprobación online, es de libre acceso y su disponibilidad es 24/7. En él las actividades que los docentes presenten al estudiantado deben ser interactivas, lúdicas y dinámicas; para ello puede ayudarse del aplicativo *Jclíc* el cual favorece la adquisición de conceptos mediante actividades como rompecabezas dobles, completar el texto, sopas de letras, identificar parejas y crucigramas (Hernández, 2021).

Plataformas y *software* online permiten dinamizar la clase y facilitar la gestión espacio-temporal del profesorado y alumnado. Por un lado, herramientas tecnológicas como *Edmodo* tienen como objetivo dinamizar la clase ya que recurren a un recurso nuevo y muestran que la red y las redes sociales pueden servir como herramientas pedagógicas útiles (Hernández, 2021). Por otro lado, implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) facilita la vinculación de estudiantes al desarrollo del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), fomenta la participación activa, facilita la gestión temporal y espacial, acerca

los ODS y su concienciación y genera actitudes y conocimientos de EA y sostenibilidad (Barbosa y Prieto, 2021). Respecto a los *softwares* nombrados en los artículos, destacar *Derechos Humanos en el entorno social: El cuidado del Medio Ambiente* (Zambrano, Álvarez y Najar, 2020) el cual con el uso de actividades lúdicas consiguió modificar la actitud de los estudiantes comenzando estos a respetar el entorno escolar y ambiental más cercano. Con ello se demuestra que fueron capaces de desarrollar empatía y amor por los seres de la naturaleza y por el cuidado del entorno natural. Para promover un nuevo tipo de relación con el entorno, más respetuosa y sostenible, se utilizan herramientas tecnológicas como foros, sondeos, vídeos, evaluaciones y enlaces de interés (Hernández, 2021).

Adicionalmente, subrayar que Rojas (2020) manifiesta que *Punto Vive Digital Plus* es la plataforma mejor dotada de la Institución Educativa (se recuerda: es un artículo de Colombia) en materia de infraestructura tecnológica y recursos TIC al que pueden acceder los docentes con los estudiantes. El profesorado que está formado en el manejo de las TIC las utiliza pedagógicamente, generando un impacto positivo en el ambiente escolar y el desarrollo de procesos pedagógicos. Sin embargo, tan solo el 35% del alumnado encuestado por Narváez (2021) declara utilizar siempre herramientas TIC en Educación Ambiental en el aula. Asimismo, los estudiantes no son conscientes del alto potencial educativo de la tecnología. Es importante poner de manifiesta que las herramientas tecnológicas mal utilizadas por el alumnado pueden desviar su atención hacia el llamativo mundo del entretenimiento online, consiguiendo suprimir procesos de análisis y reflexión e interrumpiendo el ejercicio interno de aprendizaje y de producción intelectual debido a que se abstrae del proceso de enseñanza-aprendizaje realizado en el aula o busca respuestas textuales a las preguntas planteadas (Rojas, 2020).

Por último, respecto al tercer objetivo “Determinar si el uso de estas tecnologías favorece la adquisición de conocimientos de Educación Ambiental” hay que tener en cuenta que la edad media del alumnado participante en los estudios es de 13 años, etapa de consolidación de valores de cuidado y respeto con y hacia el medio ambiente en la que es necesario un acompañamiento docente e institucional para crear conciencia ambiental porque esto se proyectará en buenas prácticas ambientales a lo largo de la vida (Narváez, 2021). A menor edad del educando más facilidad para generar en la persona una conciencia hacia el cuidado del medio ambiente (Zambrano, Álvarez, y Najar, 2020), por

esta razón es indispensable aprovechar la sensibilidad del menor para producir vínculos afectivos entre persona-medio ambiente. Por ello, Zambrano, Álvarez y Najjar (2020) enuncian la importancia de establecer la integración y articulación del currículo escolar con metodología TIC para presentar conocimientos y experiencias afines al cuidado y respeto del medio ambiente, sobre sostenibilidad y circularidad.

En estos artículos se refleja la evidencia de que el uso de metodologías con TIC contribuye significativamente en el proceso de enseñanza de la Educación Ambiental y de la Educación para el Desarrollo Sostenible. La propuesta didáctica con tecnología educativa mejora la formación ambiental respecto a otros métodos didácticos tradicionales, propicia la participación activa, una mayor interacción y discusión pedagógica entre estudiantes y significa el inicio de un cambio de actitudes y hábitos ambientales. Hernández (2021) corrobora que la educación ambiental tradicional por sí sola no genera cambios en el comportamiento ni en las actitudes y acciones ambientales del estudiante. Según el estudio de Barbosa y Prieto (2021) el 80% del alumnado considera que las TIC facilitan la adquisición de contenidos de Educación Ambiental y sostenibilidad y el 90% manifiesta que aumenta su grado de disposición y actitud frente a la participación en el proyecto, ayudándole a interiorizar situaciones de cuidado ambiental.

Para que la actividad cale en el aprendiz y construya conocimiento debe poner a prueba sus capacidades cognitivas como el pensamiento analítico, crítico y reflexivo y la creatividad, debido a que así la persona se siente vinculada al conocimiento interno de la actividad, la participación le motiva y hace suyo ese saber (Zambrano, Álvarez, y Najjar, 2020). El uso de actividades pedagógicas dinámicas y creativas facilita el aprendizaje del estudiantado, logrando que estos comprendan y participen interesadamente en la materia. Por ejemplo, el proyecto del libro electrónico interactivo diseñado por Muñoz y Sacanamboy (2021), basado en esta idea publicando talleres pedagógicos para trabajar el cambio climático y la Educación Ambiental, tiene un indicador de éxito del 80% de aprendizaje.

Finaliza este apartado con la idea de que trabajar propuestas didácticas de Educación Ambiental con metodología TIC logrará que el estudiante adquiera la capacidad de plantear estrategias para intervenir en su realidad más cercana para mejorar sus hábitos de consumo y calidad de vida (Hernández, 2021). Asimismo, fomentará su

grado de actitud positiva hacia la tarea, incrementando su motivación y participación logrando, así, una mayor adquisición de contenidos y conceptos.

Tabla 2. Características básicas y resultados principales de los estudios revisados.

Nº	Título	Autoría, año	Tipo de documento	Tipo de estudio/ Instrumentos de recogida de datos	Participantes (n) / País	Resumen - Resultados - Conclusión
1	Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible	Hernández, G.A., 2021.	Artículo científico	Estudio cuasiexperimental con grupo pre-test y pos-test. - Prueba W de Wilcoxon para analizar datos en el SPSS. - Encuestas. - Observación participante. - Diarios de campo	n= 230 Estudiantes de básica secundaria. Colombia	<p>Resumen: Diseño de una metodología con TIC en EA para fomentar la formación ambiental en estudiantes de básica secundaria.</p> <p>Conclusión: Estudio con alcance correlacional descriptivo entre la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible y la metodología con TIC. Esta última mejora la formación ambiental respecto a otros métodos didácticos tradicionales, propicia la participación activa, mayor interacción y discusión pedagógica entre estudiantes y significa el inicio de un cambio de actitudes y hábitos ambientales. La creación de un blog, el uso del aplicativo Jclíc y los cursos virtuales son actividades con mayor impacto. Corrobora que la educación ambiental tradicional no genera cambios en el comportamiento, actitudes y acciones ambientales del estudiante.</p>
2	Las TIC como recursos de innovación en la didáctica de la educación ambiental	Gil, A., 2020.	Artículo científico	Descriptivo.	España	<p>Resumen: Creación de un producto final, la página web Ambientate, con una gama de recursos digitales y propuestas didácticas para implementar la EA en las aulas y servir de espacio de encuentro para la comunidad docente. Metodología propuesta: <i>Flipped Classroom</i> (autonomía), Aprender Haciendo (experiencia, protagonistas de su aprendizaje),</p>

	en Educación Primaria.					aprendizaje por descubrimiento (motivación), por grupos (colaboración). Conclusión: Un equipo docente comprometido con el medio ambiente y la sostenibilidad predica con el ejemplo en su alumnado por ello es necesario crear una comunidad docente comprometida con la EA y la innovación educativa con TIC
3	Itinerarios didácticos con smartphones para promover la educación ambiental y la competencia digital entre el alumnado de secundaria	Álvarez, J.F. y Hernández, J., 2021	Artículo científico	Metodología mixta: cuantitativa y cualitativa, con carácter experimental - Ad hoc, cuestionario Google Forms. - Entrevistas	n=447 ESO (14-18 años) y 30 profesores. España	Resumen: Trabajar con los <i>smartphones</i> la geolocalización, realidad aumentadas, redes sociales, realización de fotos o vídeos, audios y diversas aplicaciones móviles ayudará a incrementar el nivel de motivación y participación del alumnado en la actividad debido a que los dispositivos móviles gozan de gran aceptación y uso entre este colectivo. Conclusión: A mayor edad del alumnado menor interés por la actividad. El uso pedagógico de <i>smartphones</i> favorece la motivación y participación, la conciencia medioambiental, desarrolla la competencia digital y las habilidades sociales.
4	Proyectos Ambientales Escolares desde la Red verde de trabajo a través de las TIC	Parejo, G.A, Martínez, A.E. y Jiménez, M.C., 2021	Artículo científico	Metodología mixta: cuantitativa y cualitativa, con carácter experimental. - Cuestionarios	n= 30 estudiantes, 5 padres, 5 docentes y 1 miembro de la Secretaría de Educación distrital. Venezuela	Resumen: Crea una “Red Verde” de trabajo participativo mediado por las TIC para la reconstrucción de los PRAE ¹ en las instituciones educativas. Las TIC se centran en su divulgación hacia otras instituciones y fomentan la participación en el proyecto. Conclusiones: Las actividades de atención al medio ambiente están vinculadas al área de ciencias naturales y no se trabajan de forma integrada en distintas áreas de aprendizaje, lo que es una desventaja.

5	<p>Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente</p>	<p>Zambrano, M.R., Álvarez, W.O. y Najar, O., 2020</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Estudio mixto comparativo con diseño cuasiexperimental. - Test - Encuesta de opinión - Prueba de normalidad (Shapiro- Wilk) - Observación participativa</p>	<p>n= 46 estudiantes EP (5º, 10-12 años). Colombia</p>	<p>Resumen: Desarrollo de una estrategia didáctica con el software educativo “Derechos Humanos en el entorno social: El cuidado del Medio Ambiente” para establecer la integración y articulación del currículo escolar con TIC para presentar conocimientos y experiencias afines al cuidado y respeto del medio ambiente. Conclusiones: Trabajar este software junto con actividades lúdicas modificó la actitud de los estudiantes y comenzaron a respetar el entorno escolar. Desarrollaron empatía y amor por los seres de la naturaleza y por el cuidado del entorno natural. Los elementos multimedia, la participación en redes sociales, crear un blog o página web dónde interactúen e intercambien conocimientos potencia la participación y motivación del alumnado. Otras herramientas para transmitir conceptos: juegos online, elaboración mapas conceptuales online, presentaciones en <i>Prezi</i>, foros, wikis.</p>
6	<p>Reflexiones sobre la educación ambiental mediada por las TIC para promover la conservación del recurso hídrico entre estudiantes del centro educativo Divino Niño, Taminango</p>	<p>Meléndez, G., Pérez, YP. Y García, LJC., 2022</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Metodología cualitativa. - Revisión documental - Entrevista - Taller</p>	<p>n= 219 estudiantes de 1º a 5ª. México</p>	<p>Resumen: Diseño de una propuesta de EA con TIC para promover la conservación del agua fundamentada en pedagogía ambiental y sostenibilidad. Conclusiones: La situación del recurso hídrico subyace a actitudes y prácticas inadecuadas en la familia, comunidad y centro escolar. Para contar con las TIC se exige tener un fácil acceso a ellas. Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje poseen un alto grado de aceptación por parte del alumnado y permiten acceder a conceptos, saberes, estrategias, habilidades y valores. Las TIC facilitan el aprendizaje significativo, el cual,</p>

	<p>La educación ambiental una estrategia pedagógica enfocada en la concientización a niño sobre el cambio climático mediante las TIC</p>	<p>Muñoz, JP. Y Sacanamboy, ME., 2021</p>	<p>Artículo científico. TFG</p>	<p>Estudio experimental - Test - Observación participante</p>	<p>n= 18 estudiantes de 4° EP Colombia</p>	<p>requiere estrategias innovadoras, educación experiencial, pertinente y situada en un contexto.</p> <p>Resumen: Explica cómo llevar a cabo un proyecto educativo vinculado a las TIC para trabajar el cambio climático, presenta las actividades junto el material y la evaluación. La Educación virtual de este proyecto se basa en consultar información en la red, diseñar un libro electrónico interactivo para publicar en él los talleres pedagógicos que se trabajan, presentación <i>PowerPoint</i> y <i>vídeo beam</i>, canciones y vídeos de <i>Youtube</i>.</p> <p>Conclusiones: El uso de actividades pedagógicas dinámicas y creativas facilita el aprendizaje del estudiantado, logrando que estos comprendan y participen interesadamente en la materia. El proyecto tiene éxito, consigue un indicador del 80% de aprendizaje.</p>
<p>8</p>	<p>Integración de las TIC a los procesos formativos en educación ambiental como estrategia para la conservación del patrimonio natural</p>	<p>Rojas, CA., 2020</p>	<p>Artículo científico. TFG</p>	<p>Investigación cualitativa. - Notas de campo - Observación participante - Entrevista semiestructurada - Grupo de discusión - Salidas de campo</p>	<p>n= 24 estudiantes de EP Y EO. (10-17 años), 8 educadores, 2 directivos docentes y 5 habitantes de Pacamí. Colombia</p>	<p>Resumen: Como referente pedagógico se construye un taller de formación basado en el constructivismo, la mediación de TIC, los preconceptos del alumnado, sus ritmos de aprendizaje y experiencias previas. Herramientas TIC utilizadas: redes sociales (<i>Instagram, Facebook</i>), <i>Youtube, Edmodo</i> y diversos recursos web (lecturas, vídeos, imágenes).</p> <p>Conclusiones: El uso de herramientas tecnológicas motiva y facilita el trabajo individual y colectivo. El Punto Vive Digital Plus es la plataforma mejor dotada de la Institución Educativa en materia de infraestructura tecnológica y recursos TIC al que pueden acceder los docentes con los estudiantes. El profesorado que está formado en el manejo de las TIC las utiliza</p>

						<p>pedagógicamente, generando un impacto positivo en el ambiente escolar y el desarrollo de procesos pedagógicos. Los estudiantes no son conscientes del alto potencial educativo de la tecnología. Desventaja del uso de internet: mal utilizada en el aula puede servir de distracción si se utiliza para entretenimiento e incluso puede evitar que el alumno realice ejercicios interpretativos o de producción intelectual porque busca respuestas textuales a las preguntas planteadas.</p>
9	<p>Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación ambiental en la institución educativa Santa Rosa de Lima</p>	<p>Narváez, RM., 2021</p>	<p>Artículo científico. TFG</p>	<p>Investigación cualitativa-descriptiva. - Cuestionario (G-suite de Google) - Test evaluativo interactivo (plataforma Educaplay)</p>	<p>n= 20 estudiantes de 6º EO (10-14 años) Colombia</p>	<p>Resumen: Plantea cinco actividades pedagógicas demostrativas sobre ecosistemas y contaminación ambiental con herramientas TIC de libre utilización disponibles online como vídeos, multimedia, plataformas educativas, <i>web</i>, <i>blogs</i>, <i>video-quiz</i>, <i>Youtube</i>, actividad evaluativa en <i>Educaplay</i> (<i>también audiovisual</i>). <i>La edad media del alumnado participante en el estudio es de 11 años, etapa de consolidación de valores de cuidado y respeto del medio ambiente en la que es necesario un acompañamiento docente e institucional para crear conciencia ambiental porque esto se proyectará en buenas prácticas ambientales a lo largo de la vida.</i></p> <p>Conclusiones: Tan solo el 35% del alumnado encuestado declara utilizar siempre herramientas TIC en EA en el aula. La investigación ratifica que el uso de las TIC contribuye significativamente en el proceso de enseñanza de la EA. Su uso facilita el proceso de aprendizaje a los estudiantes. Estos</p>

					prefieren vídeos explicativos con lo que interactuar dinámica y didácticamente.
10	Implementación de Ambientes de Aprendizaje mediados por TIC como estrategia pedagógico ambiental para fortalecer el Proyecto Ambiental Escolar (Prae) en el Nivel de Educación Media	Barbosa, A. y Prieto, RE., 2021	Artículo científico. TFG	Estudio cuantitativo con metodología cuasiexperimental. - Encuestas (Escala Likert)	n=82 estudiantes de 10° EO (15-18 años). Colombia Resumen: Presenta diversas actividades en un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) que promueve el conocimiento ambiental, los ODS 11 y 12, la mejora de actitudes ambientales y el pensamiento crítico. Herramientas utilizadas: recurso educativo digital con <i>Exelearning</i> , formularios de <i>Google</i> , plataforma <i>Classroom</i> , <i>Drive</i> , <i>Meet</i> . Conclusiones: Aplicar AVA facilita la vinculación de estudiantes al desarrollo del PRAE, fomenta la participación activa, facilita la gestión temporal y espacial, acerca los ODS y su concienciación y genera actitudes y conocimientos de EA y sostenibilidad. El 80% del alumnado considera que las TIC facilitan la adquisición de contenidos de EA y sostenibilidad y el 90% manifiesta que aumenta su grado de disposición y actitud frente a la participación en el proyecto, ayudándole a interiorizar situaciones de cuidado ambiental. El AVA desarrolla habilidades en las áreas de Tecnología y EA. Las herramientas TIC generan cambios actitudinales y conforman una formación integral en diversas áreas de bienestar (como salud, cultura, desarrollo humano y medio ambiente) fortaleciendo el proceso educativo.

Fuente: Elaboración propia

Nota. n= tamaño de la muestra; EP= Educación Primaria, ESO= Educación Secundaria Obligatoria; EO= Educación Obligatoria; TFG= Trabajo Fin de Grado; SPSS= programa Statistical Package for the Social Sciences; PRAE: Proyecto Ambiental Escolar.

4 Discusión y conclusiones

La presente revisión sistemática de los artículos tratados en este trabajo ha analizado 10 artículos de dos bases de datos de alto impacto, como son Dialnet y Google Scholar, publicados a partir de 2020 debido a que en 2019 se vivió la pandemia de la Covid-19 e impulsó el uso de las tecnologías educativas ya que el curso escolar seguía avanzando a pesar de que las personas estuviesen encerradas en sus casas y se necesitaban nuevos recursos y herramientas para acceder a la educación. Fue entonces cuando se potenció el uso de herramientas TIC en diversos ambientes. Asimismo, la parada de actividad humana en multitud de campos hizo notoria la necesidad del planeta de disminuir drásticamente la huella humana en la Tierra, ya que durante la pandemia se logró reducir la contaminación, por ejemplo, y de intentar combatir la crisis ecológica en la que se encuentra la humanidad. En base a estas ideas, el auge de la tecnología educativa y la problemática de la crisis ecológica, se pretende buscar una solución uniendo las TIC con el cuidado y el respeto con y hacia el medio ambiente mediante la Educación Ambiental. Teniendo en cuenta esto, el estudio de la revisión se enfoca en conocer qué tipo de herramientas tecnológicas se están empleando en la formación de la Educación Ambiental, con la intención de saber más sobre sus beneficios y determinar si el uso de las TIC favorece la adquisición de conocimientos en esta área.

La Educación Ambiental es la respuesta educativa a la crisis climática actual. La UNESCO indica que la Educación para el Desarrollo Sostenible permite que todas las personas, independientemente de su edad, tengan a su disposición diferente formación para ser capaces de adquirir capacidades, conocimientos y valores que le permitan tomar conciencia y “asumir la responsabilidad de crear un futuro –sostenible- viable y de aprovecharlo” (Moreno, 2008).

Las ciencias de la educación persiguen formar a las personas, otorgándoles conocimientos, habilidades y herramientas, para interactuar con el medio ambiente con el fin de dejar un planeta más sustentable para las generaciones venideras. (Hernández, 2021)

Como adelantamos al comienzo de este estudio, hasta los 6 años se desarrolla la personalidad de un infante y, además, según Piaget, durante los 7-12 años una persona está en el estadio de *desarrollo de habilidades cognitivas* comenzando, así, a realizar conclusiones válidas mediante el uso de la lógica, sintiendo curiosidad por el

descubrimiento y la construcción de autoconocimiento. Por ello, es el momento clave para que los discentes adquieran saberes, habilidades, actitudes y valores que marcarán su comportamiento presente y futuro. Las instituciones educativas deben transmitir buenas acciones y crear conciencia ambiental sobre los beneficios de cuidar y proteger el medio que nos rodea siendo sostenibles (Narváez, 2021). Del mismo modo, con la intención de reforzar la conciencia de sostenibilidad durante la adolescencia son necesarios programas de educación ambiental que incorporen el trabajo en equipo en el currículo y una relación más directa con problemas ambientales (Hernández, 2021). Desde los centros educativos se debe actuar pronto, debido a que Álvarez y Hernández (2021) aseguran que a mayor edad del alumnado menor interés por la actividad a trabajar. Por ello, es preciso aplicar estrategias pedagógicas que fortalezcan la Educación Ambiental para que los discentes aprendan conceptos y valores que los inviten a cuidar y proteger el medio ambiente y los recursos naturales de su entorno más cercano (Zambrano, Álvarez y Najara, 2020).

La investigación ratifica que el uso de las TIC contribuye significativamente en el proceso de enseñanza de la Educación Ambiental y Meléndez, Pérez y García (2022) indican que las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje poseen un alto grado de aceptación por parte del alumnado. La integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite acceder a diferentes conceptos, saberes, estrategias, habilidades y valores, fomenta el gusto por el trabajo, la integración entre compañeros, cambios de actitud hacia la disciplina y el orden y producen una motivación constante facilitándoles, consecuentemente, el proceso de aprendizaje a los estudiantes (Narváez, 2021). Las TIC aportan alegría al estudiante a la hora de aprender, haciendo y logrando que este sea un aprendizaje emocional y construyendo una huella de aprendizaje imborrable en el aprendiz.

Para lograr inculcar cambios de comportamiento ambiental y transmitir valores de cuidado por y hacia el medio ambiente en edades tempranas son necesarias herramientas y pautas de acción a nivel escolar. En lo que respecta al currículo de Educación Primaria, este carece de contenido medioambiental por lo que se debe fomentar la curiosidad y motivación del profesorado por encontrar y diseñar materiales novedosos. La concienciación del profesorado en sostenibilidad y valores medioambientales es un factor clave en la inculcación y transmisión de valores, actitudes y acciones respetuosas con y hacia el medio ambiente en el estudiantado puesto que los primeros sirven de ejemplo a

los segundos (Gil, 2020). Es de vital importancia “transversalizar” la Educación Ambiental, es decir, trabajarla de manera interdisciplinar incluyéndola en otras áreas de estudio como Informática, Tecnología, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística o Ética Zambrano, Álvarez, y Najar, 2020). Para lograr acercar la Educación Ambiental a las aulas se requiere un cambio metodológico basado en el uso de herramientas digitales lo que requiere disponer de un equipo docente formado tanto en competencia digital como en contenidos ambientales (Gil, 2020). La alfabetización digital básica es imprescindible y esencial para introducir metodologías basadas en el uso de las TIC como, por ejemplo, *Flipped Classroom* o aula invertida – nombrado por Gil (2020) en su investigación - dónde los aspectos teóricos se trabajan previamente fuera del aula y dentro de esta se trabaja la práctica. En la labor pedagógica docente el profesorado debe de ser capaz de generar su propio material digital adaptándolo a las características y necesidades de su estudiantado. Aunque en muchas ocasiones la elaboración de material exige una gran cantidad de tiempo y a veces puede resultar incompatible con la planificación y enseñanza en las aulas, por ello, es necesario dotarse de un abanico de recursos didácticos y se recomienda reutilizarlos y compartirlos entre docentes. Las actividades con TIC diseñadas por el maestro deben intercalarse con las más tradicionales, por ejemplo, una salida de campo o la interacción real, en persona, con el patrimonio, la cultura y la sociedad local. Debe ser un trabajo interdisciplinar, un aprendizaje activo, contextualizado, cercano, real, experimental, vivencial, por descubrimiento, cooperativo, emocional (Álvarez y Hernández, 2021), significativo, innovador, pertinente y situado en un contexto (Meléndez, Pérez y García, 2022). En ellas, el alumnado debe ser el centro del aprendizaje y el profesor el guía de este. En estas estrategias didácticas, toma especial relevancia el concepto de Andamiaje de Bruner en el que el docente es el guía del aprendizaje e irá ofreciendo ayuda gradualmente al discente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que el estudiante adquiere autonomía y confianza en su trabajo (Gil, 2020). Además, para poder desarrollar la enseñanza con normalidad y cómodamente es imprescindible garantizar disponibilidad, operatividad y buen estado de las diferentes herramientas tecnológicas a utilizar, incluyendo la conexión a internet (Rojas, 2020).

Las herramientas TIC expuestas en los resultados permiten ir más allá del espacio físico que es el aula formal e incentivan una nueva relación persona (estudiante) – entorno desde una interacción constante en la que el discente se siente parte del ambiente y agente

de cambio en sus hábitos ambientales y su trasmisión a agentes de socialización cercanos, como familia y escuela (Hernández, 2021; Gil, 2020). Se sienten parte de la solución a problemas medioambientales, son capaces de reflexionar lógicamente y críticamente sobre un aspecto y reconocer su accionar y deber frente a esta problemática (Barbosa y Prieto, 2021). Al sentirse parte del medio y agente del cambio hará suyo el proceso de cuidado y respeto hacia el entorno, logrando, así, haber inculcado en él valores y actitudes de sostenibilidad, cuidado y respeto ambiental y habiéndole otorgado conocimientos, habilidades y herramientas, para interactuar con el medio ambiente con el fin de dejar un planeta más sostenible para las generaciones venideras.

En otro orden de ideas, un punto relevante a destacar es que, debido a la escasa y limitada cantidad de estudios encontrados sobre un aspecto específico, no se ha logrado abordar exhaustivamente el fondo de la temática seleccionada. En consecuencia, es necesario tener precaución al considerar los resultados obtenidos, ya que representan solamente una primera aproximación al estudio. Sin embargo, es importante mencionar que esta revisión contribuye a visibilizar una temática poco explorada hasta el momento, sobre todo en España. A pesar de las limitaciones del estudio, se han obtenido resultados pertinentes.

Es necesario continuar investigando sobre las herramientas TIC utilizadas en la Educación Ambiental y los beneficios que estas aportan. Esto permitirá obtener un mayor conocimiento y análisis de cómo han impactado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Educación Infantil y/o Educación Obligatoria. Este enfoque permitirá profundizar en los aspectos abordados en esta revisión y explorar otros, como el rendimiento académico, con el objetivo de mejorar y fortalecer los vínculos reales entre las personas y el medio ambiente, fomentando, así, la adquisición de conocimientos de Educación Ambiental.

La revisión sistemática concluye resaltando que este tipo de estudios proporciona un primer acercamiento a los beneficios de la tecnología educativa utilizada para trabajar la Educación Ambiental. Estos hallazgos pueden inspirar a otros para adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las nuevas características y necesidades del siglo XXI, permitiendo el uso de metodologías presenciales como en línea para que los estudiantes adquieran conocimientos y valores ambientales. No obstante, es crucial tener presente que se necesitan más investigaciones en esta temática para profundizar en el conocimiento y comprender aún mejor los efectos de las TIC en Educación Ambiental.

5 Referencias bibliográficas

- Álvarez, JF. y Hernández, J. (2021). Itinerarios didácticos con smartphones para promover la educación ambiental y la competencia digital entre el alumnado de secundaria. *Digital Education Review*, (39), pp. 319-335. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090161>
- Area, M. y Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Revista Comunicar*, 38 (XIX), 13-20. <http://dx.doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Barbosa, A. y Prieto, RE. (2021). *Implementación de Ambientes de Aprendizaje mediados por TIC como estrategia pedagógico ambiental para fortalecer el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en el Nivel de Educación Media* [TFG]. Universidad de Santander UDES, Bogotá D.C. Recuperado de <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/373c96dd-2f04-49a7-9934-833e355e1186>
- Comisión Europea. (15 de febrero de 2019). *La UE apuesta fuerte por la economía circular*. Comisión Europea. Representación en España. Recuperado el 13 de mayo de 2021 de https://ec.europa.eu/spain/news/20190218_%20The-EU-is-strongly-committed-to-circular-economy_es
- Comisión Europea. (20 de mayo de 2020). *Reforzar la resiliencia de Europa: detener la pérdida de biodiversidad y crear un sistema alimentario sano y sostenible*. Recuperado el 13 de mayo de 2021 de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_884
- Consejo de la Unión Europea. (2003). *Conclusiones de la Mesa. Consejo Europeo de Bruselas de 20 y 21 de marzo de 2003*. Publications Office of the European Union.
- Gil, A. (2020). Las TIC como recursos de innovación en la didáctica de la educación ambiental en Educación Primaria. *Debates & Prácticas en Educación*, 5 (1), pp-17-34. ISSN: 2529-8879. Recuperado de https://c2e197d7-2eb2-484b-ad09-341329b95e2e.filesusr.com/ugd/499b81_8adfd0646e9c4f878712b9528b309d02.pdf

Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (s.f.). *Marco europeo para la competencia digital de los educadores. DigCompEdu*. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publivena/marco-europeo-para-la-competencia-digital-de-los-educadores-digcompedu/competencia-digital/24685>

Gómez, P. (2021). *Proyecto educativo infantil para un ecomuseo en Gascueña (Cuenca). Economía circular en mi entorno natural* [TFG]. UCLM: Facultad de Educación de Cuenca.

Hernández, G. (2021). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Educación y Ciudad*, (40), pp. 129-146. [//doi.org/10.36737/01230425](https://doi.org/10.36737/01230425). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8398862>

Instituto Global McKinsey. (2022). *El futuro del trabajo después del covid-19*. McKinsey&Company. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19>

Meléndez, G., Pérez, Y.P. y García L.J.C. (2022). Reflexiones sobre la educación ambiental mediada por las TIC para promover la conservación del recurso hídrico entre estudiantes del centro educativo Divino Niño, Taminango (N). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), pp. 3205-3238. ISSN 2707 – 2215. Recuperado de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2457/3627>

Menéndez, I. (2022). *El futuro de la educación en España. Las TIC y las nuevas oportunidades tras la pandemia del COVID-19* [TFG]. COMILLAS: Universidad Pontificia. Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/56768/TFG-Menendez%20Ruiz%20de%20Azua%2c%20Isabel.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria General de Medio Ambiente (s.f.). *Libro Blanco de la educación ambiental en España en pocas palabras*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/pocas_tcm30-77432.pdf

Moreno, FM. (2008). Origen, concepto y evolución de la educación ambiental. *Revista Innovación y experiencias educativas*, 13. ISSN 1988-6047. Recuperado de

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_13/Francisco_Moreno_1.pdf

Muñoz, JP. y Sacanamboy, ME. (2021). *La educación ambiental una estrategia pedagógica enfocada en la concientización a niños sobre el cambio climático mediante las TIC* [TFG]. UNAD: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/44331/mesacanamboyi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Narváez, RM. (2021). *Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación ambiental en la institución educativa Santa Rosa de Lima* [TFG]. Universidad Santo Tomás: Primer Claustro Universitario de Colombia. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/38782>

OCDE. (2016). *PISA 2015, Resultados Clave*. Descargado el 13 de mayo de 2021 de <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

Ochoa, R. (2020). *Aprendiendo Economía Circular desde la Educación No Formal: Proyecto R(e)VUELTA* [TFG]. Universidad de Castilla-La Mancha.

Page, M. et al. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74 (9), 790-799. DOI: 10.1016/j.recesp.2021.06.016

Parejo, G.A, Martínez, A.E. y Jiménez, M.C. (2021). Proyectos Ambientales Escolares desde la Red verde de trabajo a través de las TIC. CIENCIAMATRIA, *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 7, (1) [Edición especial], pp. 335-362. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8305748>

Rojas, CA. (2020). *Integración de las TIC a los procesos formativos en educación ambiental como estrategia para la conservación del patrimonio natural* [TFG]. Universidad de La Sabana. Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/43175/Documento%20de%20Investigaci%3bn%20Cesar%20Rojas%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Torres-Fonseca, A. y López-Hernández, D. (2014). Criterios para publicar artículos de revisión sistemática. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 19 (3), 393-399. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/473/47332498021.pdf>

Vicepresidencia primera del Gobierno. Ministerio de asuntos económicos y transformación digital. (s.f.). *Plan Nacional de Competencias Digitales*. Recuperado de <https://portal.mineco.gob.es/es-es/digitalizacionIA/Paginas/plan-nacional-competencias-digitales.aspx>

Vicepresidencia tercera del Gobierno: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, Centro Nacional de Educación Ambiental, Gobierno de España: Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2021). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-2015)*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/plandeacciondeeducacionambientalparalasostenibilidad2021-202508-21_tcm30-530040.pdf

Zambrano, M, Álvarez, W. y Najjar, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente, *Revista ESPACIOS*, 41 (13), 18-34. ISSN 0798 1015. Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n13/20411318.html>