

Tendencias investigativas en la didáctica de la educación ambiental: Una revisión documental

Research trends of teaching environmental education: A documentary revision

Kare Arle Carvajal Prada

Magister. Candidata a Doctora en Educación.

Universidad del Norte

karec@uninorte.edu.co

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6544-5735>

Disneyla Isabel Navarro Bolaño

Magister. Candidata a Doctora en Didáctica.

Universidad tecnológica de Pereira

d.navarro@utp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0434-5471>

Arlet María Orozco Marbello

Magister. Candidata a Doctora en Educación.

Universidad del Norte

arleto@uninorte.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7820-9056>

Rafael Yecid Amador-Rodríguez

Universidad del Norte

Doctor. Profesor asistente e investigador y coordinador académico Doctorado en Educación

Universidad del Norte

ryamador@uninorte.edu.co

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2182-6402>

RESUMEN

La importancia de la educación ambiental se promueve en la formación de ciudadanos para debatir y reflexionar en las problemáticas ambientales de manera individual y colectiva. Se identificaron estudios sobre la educación ambiental relacionados con la didáctica de las ciencias, con una búsqueda de los documentos en Web of Science (WOS) en la etapa 2009 – 2019, enmarcada en un diseño de análisis documental a partir de conexiones semánticas, con al proceso metodológico de PRISMA. Se reconocieron tendencias hacia el robustecimiento de marcos teóricos y metodológicos vinculados con la educación ambiental, centrados sobre aprendizaje,

enseñanza y tópicos desde la sostenibilidad y la biodiversidad que articulan la educación ambiental dentro de espacios educativos en las reestructuraciones curriculares que coadyuven a las actividades de estudio correspondientes a prácticas ambientales sostenibles.

ABSTRACT

The importance of environmental education is promoted the formation of citizens to debate and reflect on environmental problems individually and collectively. Studies on environmental education related to science education were identified through a document search in the Web of Science (WOS) during the period of 2009 – 2019, framed in a documentary analysis design based on semantic connections, with the PRISMA methodological process. Trends toward strengthening theoretical and methodological frameworks related to environmental education focused on learning, teaching and topics from sustainability and biodiversity, these trends articulate environmental education in educational spaces, resulting in a curricular restructuring that contributes to study activities related to sustainable environmental practices.

Palabras clave: aprendizaje de la educación ambiental, didáctica de las ciencias educación ambiental, enseñanza de la educación ambiental.

Keywords: learning environmental, science education, education environmental education, teaching environmental education.

INTRODUCCIÓN

Las problemáticas del ambiente existentes, generadas por las diferentes actividades humana hacen evidente la importancia de involucrar la educación ambiental (en adelante EA) en el contexto en donde se desempeñan los estudiantes, pensando en espacios de reflexiones con una mirada teórica y metodológica para mitigar o evitar los diferentes problemas ambientales (Novo & Murga, 2010), fundamentado principalmente, en la formación de un individuo crítico, reflexivo y participativo en la toma de decisiones y actuaciones frente a diversas situaciones ambientales (Niño & Pedraza-Jiménez, 2019).

A partir de este marco, la EA se plantea como un enfoque crítico y reflexivo para promover un cambio alternativo en la manera de enseñar ciencias naturales (Niño, 2012), pretendiendo además que dicho enfoque ayude a suscitar representaciones sociales (Flores, 2010), proveyendo los recursos y rutas de tipo didáctico que coadyuven en el desarrollo e implementación de acciones orientadas a analizar de manera rigurosa aspectos que se vinculan con una ciencia enmarcada en el desarrollo sostenible (Flórez-Yepes, 2015), al tiempo que propone estrategias para comprender e intervenir contextos ambientales desde metodologías nutridas de teorías con intenciones de asumir reflexiones bajo competencias ambientales (Álvarez-García et al., 2018a).

Por lo tanto la EA genera procesos dinámicos y participativos para estimular en los individuos actos de decisiones y actuaciones sobre las problemáticas ambientales inmediatas, sin abandonar el estudio de las situaciones a un tiempo largo (Martínez,

2010), lo cual puede asumirse desde un proceso educativo integral, que invite a reflexionar en las construcciones de objetivos consensuados frente a las problemáticas y necesidades ambientales (Paz et al., 2014). Por lo que de nada sirve una EA ideológicamente comprometida, si aún se desconoce cómo aprenden las personas y, por lo tanto, cómo es la manera más adecuada para contribuir a la construcción del conocimiento (García, 2004).

De este modo, la didáctica de la educación ambiental (en adelante DEA) debe estar mediada por la confrontación, discusión y toma de decisiones en los individuos, a través del conocimiento de modelos teóricos referentes al ambiente, alejándose del modelo tradicional de enseñanza el cual no da lugar a cuestionamientos y reflexiones que posibiliten la formación ciudadana (Gutiérrez, 2012), es así que la DEA debe presentarse como una alternativa para pensar, actuar y comunicar los problemas ambientales sin que se acote a lo que se presenta solamente en un salón de clase, debe hacerse visible a lo que sucede entre el ambiente y el ser humano, lo cual se constituye en el verdadero objeto de la EA, por lo tanto, es desde allí que se debe trabajar para su enseñanza y aprendizaje (Duarte & Valbuena, 2017).

Con base en lo anterior, desde la didáctica de las ciencias se propone abordar y resolver un problema relacionado en la enseñanza de las ciencias naturales (Información eliminada para ocultar identidad del autor,) referido puntualmente a la EA, desde la cual se promueven modelos y procesos propios de las ciencias naturales. Bajo este sentido, desde la didáctica de las ciencias se ofrecen bases teóricas y metodológicas para el estudio del estado ambiental actual suscitando una formación sólida que tenga sentido para quienes la aprenden (Mejía-Cáceres et al., 2020).

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión detallada y minuciosa en la literatura científica planteada con la finalidad de compilar datos relevantes, críticos y rigurosos presentes en la EA, relacionadas con la didáctica de las ciencias. El interrogante que dirigió la investigación fue: ¿Cuáles son los aportes teóricos y metodológicos que guían las investigaciones e innovaciones en la DEA? Es así que para dar respuesta a la anterior pregunta se realizó un trabajo de revisión de la literatura que de forma explícita abordan aspectos teóricos y metodológicos de la DEA, para tal propósito las consideraciones de base que guiaron este trabajo fue de corte cualitativa, enfocada en describir incidentes claves en términos descriptivos funcionalmente relevantes y contextualizados.

De este modo se enmarcan a los estudios de revisión documental, atendiendo al proceso metodológico de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), este proceso conlleva a la toma de decisiones iterativas por parte de los autores, con el fin de minimizar el riesgo de sesgo en el proceso de revisión, basándose en criterios de inclusión establecidos con anterioridad

(Urrútia & Bonfill, 2010; Información eliminada para ocultar identidad del autor), por tanto el propósito es valorar el nivel de la revisión sistemática y los meta-análisis que emergen de estas (Sotos-Prieto et al., 2014). Cabe anotar que las revisiones sistemáticas difieren en gran parte de las narrativas, debido a que estas son menos propensas a sesgos de investigación, por lo que se introduce una mayor objetividad al explicar iterativa, rigurosa y explícitamente el proceso de selección de los estudios y el método utilizado para su revisión y evaluación (Toma, 2020).

Para la revisión sistemática se estableció una ventana de tiempo entre los años 2009 a 2019, los resultados de la revisión hacen referencia a un trabajo de investigación doctoral en desarrollo del primer autor desde el año 2020, iniciando con la selección de diferentes documentos de revistas científicas de alto impacto, perteneciente a la serie principal de la base de datos Web of Science (WOS), por ser una herramienta de búsqueda, refinamiento y ordenamiento de la información, usando palabras clave como educación ambiental, enseñanza, aprendizaje, unidades didácticas, formación docente y actitudes ambientales.

Estos criterios fueron escogidos de manera predeterminada, de acuerdo a los intereses y necesidades de la investigación, se delimito la búsqueda a la elección de solamente artículos, en donde se decidió por este tipo de documentos frente a otras fuentes de información como tesis, libros o actas de congresos, por la elevación de los artículos de revistas indexadas que representan actualmente la línea más actualizada y utilizada en relacionada a la difusión y divulgación de las investigaciones, por lo tanto se definieron los criterios de inclusión.

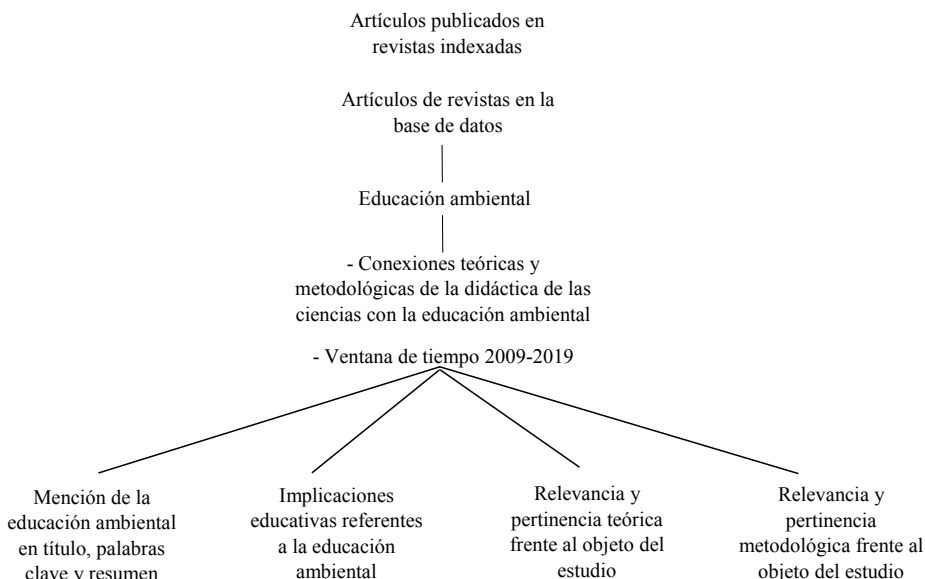


FIGURA 1. Criterios para selección de los documentos

En esta primera búsqueda en la base de datos se obtuvieron un total de 6.678 artículos, dado el gran número de artículos, se procedió a una refinación, para ello se utilizó la opción de refinar por categorías que provee el buscador, en donde se tomaron los aspectos del campo del conocimiento que se relacionaban con lo que se estaba trabajando, obteniéndose en la búsqueda refinada un total de 2.636 artículos.

TABLA 1. Número de registros distribuidos en los distintos campos de conocimientos

Campos de conocimiento de Web of Science	Número de registro
Ecología	351
Biología	331
Ciencias ambientales	325
Investigación en educación	318
Estudios ambientales	276
Estudios de desarrollo ambiental	273
Educación científica disciplinaria	240
Conservación de la biodiversidad	223
Ciencias multidisciplinaria	165
Información ciencia ambiental	134

La búsqueda realizada de acuerdo a los parámetros establecidos y explicados permitió detallar los títulos de las publicaciones por año, lo cual nos llevó a 1.510 trabajos relacionados directamente con la EA. El proceso que se llevó a cabo permitió identificar artículos a partir de un riguroso análisis y refinación de criterios que fundamentó la selección de los documentos que hicieron parte del análisis, tales criterios se adhieren a términos que ayudaron a establecer asociaciones entre palabras clave vinculadas con la EA, de esta manera fue posible elegir artículos cuyos resúmenes hacían mención explícita de la EA en los distintos niveles educativos, con esta nueva orientación se escogieron aquellos documentos que de acuerdo con los autores cumplieron con los criterios definidos.

A partir del procedimiento anteriormente descrito se organizó la información estableciendo parámetros como revista asociada, autores, lugar de publicación, año, palabras clave, metodología de investigación y título de cada artículo que permitieran localizar los registros de una manera eficaz, de esta forma, en una hoja de cálculo se procedió a clasificar cada documento teniendo en cuenta los que se habían seleccionado en esta fase para el estudio, es importante mencionar que tal organización y clasificación ayudó a localizar elementos pertinentes considerados de gran relevancia para la investigación a fin de tratar los datos de manera individualizada.

Con el número de artículos seleccionados en esta fase, en total 117 y de acuerdo con el objetivo del estudio, se realizó un proceso de lectura que permitiera identificar relaciones directas entre la EA y la didáctica de las ciencias, por lo cual, hubo necesidad de redefinir los criterios de selección. Luego de realizar el análisis con este nuevo filtro, se seleccionaron 55 artículos que cumplieron con el criterio de redefinición, se

procedió a una lectura detallada de los artículos potencialmente seleccionados según los dos últimos criterios de inclusión. Dada la relevancia para responder el interrogante principal de la revisión y la claridad para dar cumplimiento a los objetivos trazados, la información seleccionada se analizó teniendo en cuenta la pertinencia en relación con la finalidad del estudio.

En este sentido, la lectura realizada implicó la inclusión de filtros metodológicos como rigor y relevancia, mencionados en la declaración PRISMA para otorgarle idoneidad al estudio con respecto a la intención investigativa, es así como se llegó a otra selección de artículos, lo cual nos redujo la cantidad a 39 documentos, de esta manera atendiendo al proceso metodológico de la declaración PRISMA (Liberati et al., 2009) se desarrolló el diagrama de flujo presentando el proceso de selección e inclusión abordadas en este trabajo, desde las líneas de identificación, revisión, elegibilidad e inclusión.

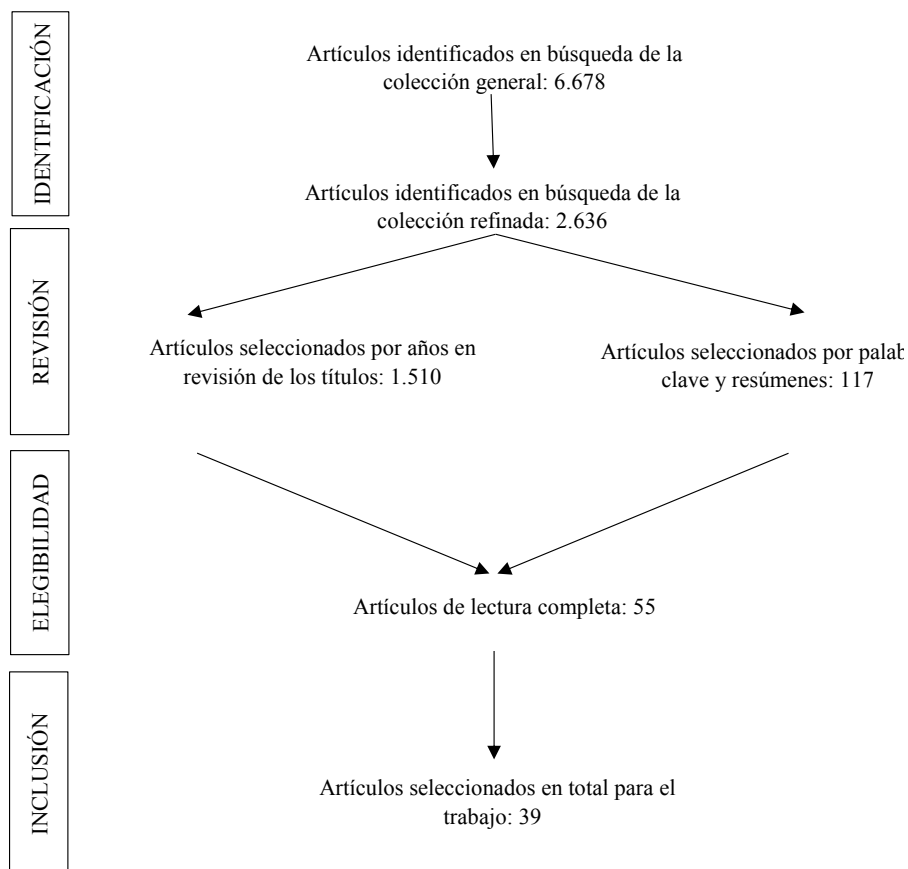


FIGURA 2. Flujo de información a través de las diferentes fases de la revisión sistemática

Posteriormente, se llevó a cabo un cuadro digital de resumen de cada artículo seleccionado en esta fase final, en donde se precisaron aspectos como los objetivos, los marcos teóricos y metodológicos, además los resultados y las conclusiones, todo esto como parte del análisis del contenido de los artículos, siendo así que se extrajeron, recolectaron y analizaron los datos referentes a los parámetros anteriores involucrando un proceso de lectura detallada y comprensión profunda de los estudios. Luego de completar el cuadro con la información de los documentos, procedimos a la organización, revisión y clasificación de la información en macro categorías, definidas por los autores como los marcos genéricos que orientan la investigación en la EA en los artículos seleccionados para la revisión.

En este sentido, se establecieron las macros categorías: aprendizaje de la EA, enseñanza de la EA y tópicos ambientales, seguidamente, se procedió a realizar el análisis de las afirmaciones, seleccionadas para ubicarlas de acuerdo con la categorización realizada. Cada macro categoría funciona como filtro para seleccionar las afirmaciones de los artículos que se determinaron como relevantes para la revisión, de este modo, con el propósito de organizar la información recopilada, cada afirmación se incluyó en otra hoja de cálculo asignándole un código que permitiera posteriormente ubicarlas en cada artículo.

De manera similar al proceso realizado para la determinación de las macro categorías, se decidió realizar una nueva agrupación atendiendo al análisis detallado de cada una de ellas, el criterio para esta agrupación fue identificar relaciones que se pueden establecer entre el contenido específico de la EA y la didáctica de las ciencias, a esta nueva agrupación se les denominó meso categorías, con la pretensión de refinar los análisis realizados se propuso otro criterio para seguir agrupando las afirmaciones seleccionadas, es así como se determina que las afirmaciones también se refieren a descripciones explícitas de la conexión con elementos de la EA con su abordaje en el contexto educativo a estas descripciones explícitas se les llamó micro categorías, de esta manera se detalla las agrupaciones correspondientes a cada macro categoría, meso categoría y micro categoría.

TABLA 2. Descripción de las macro categorías, meso categorías y micro categorías

Macro categoría	Meso categoría	Micro categoría
Aprendizaje	Conocimientos Ambientales	Conceptual Procedimental Actitudinal - Toma de decisiones
	Desarrollo de Habilidades	Sentido crítico Argumentación Indagación
Enseñanza	Didáctica de la EA	Estrategias didácticas Prácticas – Recursos
	Reflexiones sobre práctica docente	Formación ambiental Papel en el aula
	Actividades en guías de estudio	Planificación / Organización Implementación / Evaluación
Tópicos ambientales	Sostenibilidad	Papel de la educación Prácticas de enseñanza Competencias
	Biodiversidad	Papel de la educación Prácticas de enseñanza Competencias

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados permiten inferir que los artículos abordados entre 2009 a 2019 están orientados hacia el aprendizaje de la EA, centrándose en aspectos con los conocimientos ambientales y el desarrollo de habilidades, además el análisis también determinó que los artículos muestran una tendencia mayor hacia la enseñanza de la EA, por lo que se recurren en aspectos con la didáctica de la EA, las reflexiones sobre práctica docente y las actividades en guías de estudio, finalmente se evidenció que un menor porcentaje de los artículos tienden a centrarse en aspectos con la sostenibilidad y la biodiversidad, estando estos involucrados en los tópicos ambientales.

A partir de las lecturas en profundidad se hizo posible establecer que los autores referenciados promueven como campos de investigación e innovación en la DEA, las estrategias didácticas, prácticas y recursos a los que se acude para su enseñanza, lo cual ha ido incursionando en los escenarios educativos evidenciando la necesidad de un componente didáctico en la EA, en este sentido, se han revisado, analizado y organizado los documentos, enfatizando en las contribuciones a la EA y distinguiendo las estrategias empleadas, ahora bien, los estudios principalmente se enfocan a nivel de enseñanza y aprendizaje de la EA, lo que indica que aún hay diferentes líneas de trabajo para seguir aportando y trabajando desde la didáctica de las ciencias.

Por lo tanto, los trabajos en la DEA tienen importancia académica por el alcance y progreso continuo de la EA, aspecto que demanda de los marcos en los contextos de las problemáticas ambientales, cabe detallar que, en gran parte de los artículos revisados, las investigaciones son acotadas a una misma línea; por ejemplo, se han centrado más en la percepción de estudiantes y docentes (Pino & Gálvez, 2021) que en las prácticas ambientales.

De esta manera se puede afirmar que en la revisión y análisis de los documentos se presenta una cantidad limitada de información en las planificaciones, implementaciones y evaluaciones de la EA, igualmente, muchos artículos muestran una clara desigualdad en la presencia del papel del docente en servicio frente al docente en formación en cuanto a la importancia de su acción y sus interpretaciones en relación al ambiente (Vera-Márquez *et al.*, 2022), es importante destacar que los trabajos en didáctica de las ciencias plantean mayor dificultad a la hora de abordar conocimientos procedimentales de la EA, por lo que es necesario intentar trabajar y fortalecer este aspecto para mejorar el desarrollo de la EA, es así que se considera relevante diseñar, implementar y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje de la EA (Pineda & Prieto, 2019).

En los artículos revisados, la EA es vista como un sistema cerrado y terminado, en el cual se evidencia dificultad en la integración de factores diferentes a los naturales, presentando desconocimiento de la visión globalizada en donde poco se tiene en cuenta la relación con lo social y cultural que también hacen parte de la EA (Ramírez & Pedraza-Jiménez, 2022), precisamente esta tiene la fortaleza de convertirse en una herramienta social para la formación ambiental (Avendaño & William, 2012), por lo tanto, se hace importante e indispensable fomentar prácticas de la DEA, en donde se integre la EA a partir de las dinámicas contextuales de los estudiantes, cabe resaltar que los artículos analizados evidencian claramente la necesidad de que la EA se presente desde los diferentes aspectos sociales y culturales, lo que lleva a la reflexión sobre los bajos aportes de la intervención en las situaciones ambientales.

El análisis realizado ha identificado tres grandes macro categorías relacionadas con el aprendizaje de la EA, enseñanza de la EA y tópicos ambientales, la categorización propuesta buscó proporcionar la identificación y comprensión de las afirmaciones en cada artículo y se encuentran divididas por cuestiones teóricas y metodológicas del propósito de este trabajo, como se mencionó en la metodología, el análisis de las afirmaciones finalmente seleccionadas son presentadas a partir de la declaración PRISMA, por lo que se presenta el número de afirmaciones seleccionadas agrupadas en las diferentes macro categorías refiriendo las afirmaciones adquiridas en los artículos, es así que se precisaron tres macro categorías: aprendizaje de la EA con 42 afirmaciones, enseñanza de la EA con 73 afirmaciones y tópicos ambientales con 34 afirmaciones de acuerdo al análisis que se realizó de los artículos determinados, cabe resaltar que se propone esta denominación ya que orientan la investigación en la EA en los artículos para la revisión.

APRENDIZAJE DE LA EA

Para la macro categoría aprendizaje de la EA se establecieron 42 afirmaciones. El análisis permitió formular dos meso categorías: conocimientos ambientales y habilidades de pensamiento, esta distinción se realizó teniendo en cuenta las relaciones entre el contenido de la EA y la didáctica de las ciencias referidas a los conocimientos ambientales. Para la primera meso categoría se vincularon semánticamente 23 afirmaciones y para la segunda 19. De igual manera, se agruparon las afirmaciones en micro categorías, obedeciendo tal agrupación a descripciones explícitas en la conexión de elementos de la EA con su abordaje en el contexto educativo orientadas a las habilidades en las actividades de la EA.

TABLA 3. Representación de la macro categoría aprendizaje de la EA

Macro categoría aprendizaje de la EA		
Meso categoría	Micro categoría	Ejemplos de afirmaciones
Conocimientos ambientales Habilidad para establecer prácticas y destrezas en las actividades con referencia a la EA	Conceptual Pensamiento del estudiante sobre el razonamiento de resolver crisis ambientales	“Los individuos deben aprender los conocimientos necesarios para la protección de la naturaleza y aumentar significativamente su capacidad de utilizar adecuadamente las fuentes naturales” (Heidari & Heidari, 2015, p. 1230)
	Procedimental Comprensión del desarrollo de conocimientos ambientales	“Las escuelas también pueden convertirse en un lugar que genere o produzca conocimiento sobre la solución y gestión de problemas ambientales locales” (Lwo et al., 2017, p. 707)
	Actitudinal – toma de decisiones Posiciones y comportamientos que se desarrollen en el ámbito social y cultural de la persona	“Es esencial que cada estudiante desarrolle su potencial y adopte posturas personales y comportamientos sociales constructivos, colaborando para construir una sociedad social y ambientalmente justa, en un ambiente saludable” (Marqués & Xavier, 2018, p. 133)

Desarrollo de habilidades Capacidad en analizar y reflexionar, desde la conexión entre la comprensión y aplicación en el conocimiento de la EA	Sentido crítico Habilidad en analizar y discutir problemas de manera racional, sin aceptar automáticamente sus propias opiniones o las de los demás	“Crear conciencia y desarrollar el sentido crítico y científico de los estudiantes por el medio ambiente a través de la educación ambiental permite el aprendizaje de nuevos conocimientos, con el objetivo de mejorar la calidad ambiental y elevar la calidad de vida para las generaciones actuales y futuro” (Marqués & Xavier, 2018, p. 134)
	Argumentación capacidad de diferenciar la evidencia ambiental científica de las opiniones	“Cuando los estudiantes aprenden a construir un argumento científico sólido, demuestran habilidades de pensamiento crítico y un dominio del tema que se enseña, participar en la argumentación les permiten a los estudiantes aprender los marcos epistémicos que se utilizan para desarrollar y evaluar el conocimiento en ciencias” (Lambert & Bleicher, 2017, p. 102)
	Indagación Trabajo en actividades de desarrollo ambiental para buscar respuestas de los problemas ambientales	“La forma en que las personas experimentan y entienden el medio ambiente se proyecta en su comportamiento ambiental y, por lo tanto, es importante dilucidar estos entendimientos” (Yavetz et al., 2014, p. 354)

ENSEÑANZA DE LA EA

Para la macro categoría enseñanza de la EA, se establecieron 73 afirmaciones. El análisis permitió formular tres meso categorías: didáctica de la EA, reflexiones sobre práctica docente y actividades en guías de estudio. Se proponen estas denominaciones porque se evidencia una conexión con la didáctica de las ciencias y la EA que ayuda a estructurar el currículo de ciencias naturales. Para la primera meso categoría se vincularon semánticamente 21 afirmaciones, para la segunda 32 y para la tercera 20. De igual manera, se agruparon las afirmaciones en micro categorías, obedeciendo tal agrupación a descripciones explícitas a desarrollar actividades educativas, con conexiones ambientales, que tuviesen relación con las representaciones del ambiente y el análisis de las problemáticas ambientales.

TABLA 4. Representación de la macro categoría enseñanza de la EA

Macro categoría enseñanza de la EA		
Meso categoría	Micro categoría	Ejemplos de afirmaciones
Didáctica de la EA Relaciona las prácticas sobre las estrategias de enseñanza y las actividades que se establecen en el aula de clases	Estrategias didácticas Establecimiento de métodos eficientes para involucrar actividades ambientales relacionadas con el contexto	“Las escuelas continúan subestimando la dimensión didáctica de la práctica educativa y los profesionales de la educación ambiental continúan trabajando a mano, sin un modelo didáctico explícito que guíe la intervención y sea un mediador entre los fundamentos teóricos y las acciones concretas” (Campos, 2015, p. 276)
	Prácticas-Recursos Desarrollo en las actividades y materiales educativos que involucren temas relacionados con la EA	“La praxis de educación ambiental no debe ser neutral, ni general, y mucho menos homogénea. Se lleva a cabo en un contexto escolar dado, reflejando y condicionando las prácticas sociales y quien lo lleva a cabo es un educador” (Guimaraes & Pinto, 2017, p. 120)
Reflexiones sobre práctica docente Cuestiona los procesos teóricos y prácticos de la EA cotidiana con la finalidad de mejorar las actividades diarias en la acción de los problemas ambientales	Formación ambiental Desarrollo de manera efectiva actividades de formación para entender la necesidad de avanzar en la actualización de los principales tópicos ambientales	“Es necesario dar a los maestros en formación en educación primaria educación ambiental, para que luego puedan compartir sus conocimientos con las generaciones futuras” (Aznar-Díaz et al., 2019, p. 2)
	Papel en el aula Determina la importancia y necesidad del desempeño de la educación ambiental en los retos que se debe cumplir en el aula de clase	“El éxito de la Educación Ambiental en la escuela viene determinado, en gran medida, por el papel que juega el profesorado; no en vano en sus manos está la clave de los sistemas escolares exitosos. De ahí la importancia y también necesidad de la formación del profesorado en temas ambientales” (Álvarez-García et al., 2018b, p. 310).
Actividades en guías de estudio Procesos de organización curricular alineadas con una perspectiva integrada y reorientada a los planes de estudios en EA	Planificación/ Organización Establece la EA como el desarrollo de actividades educativas en las etapas y niveles con relación a los contenidos ambientales	“Los planes de estudio de la escuela primaria y secundaria deben incluir los principios de protección y defensa civil y la educación ambiental de forma integrada con contenido obligatorio” (Branco et al., 2018, p. 118)
	Implementación/ Evaluación Ejecuta nuevas formas de desarrollo de temas relacionados con el ambiente en los sistemas y redes educativas.	“Es necesario buscar nuevas formas de organización curricular, más consistentes con el ideal ambientalista y alineadas con una perspectiva integrada del plan de estudios” (Campos, 2015, p. 272)

TÓPICOS AMBIENTALES

Para la macro categoría tópicos ambientales, se determinaron 34 afirmaciones. El análisis permitió formular dos meso categorías: sostenibilidad y biodiversidad. Esta denominación se realizó por referirse a la agrupación de afirmaciones que evidencia una conexión con la didáctica de las ciencias y la EA fundamentada en acciones para promover desde las aulas el análisis y resolución de problemáticas ambientales. Para la primera meso categoría se vincularon semánticamente 18 afirmaciones y para la segunda 16. De igual manera, se agruparon las afirmaciones en micro categorías, obediendo tal agrupación a descripciones explícitas relacionadas con enfrentar retos que ayude a considerar acciones en términos de los impactos ambientales bajo el sentido de la educación en la contribución de actuar a favor del ambiente.

TABLA 5. Representación de la macro categoría tópicos ambientales

Macro categoría tópicos ambientales		
Meso categoría	Micro categoría	Ejemplos de afirmaciones
Sostenibilidad Referencia a los retos que permiten relacionarse con el ambiente dentro del dominio de la transformación, por lo que se detallan estrategias conceptuales y metodológicas que facilitan la reflexión en la sostenibilidad bajo los procesos de la educación	Papel de la educación Valora el desempeño de la educación como agente clave en el alcance real que se han tenido para los temas ambientales	“Las dos últimas décadas han sido testigo de un creciente reconocimiento a nivel nacional e internacional del papel de la educación como agente clave para transformar la sociedad actual en una sociedad más sostenible, equitativa y justa socialmente” (Risco & Cebrian, 2018, p. 142)
	Prácticas de enseñanza Implica actividades orientadas a la acción que vincule reflexiones prácticas en la EA	“La educación para la sostenibilidad reclama desde unas décadas: una educación para una transformación social sostenible, que estimula la reflexión crítica y la clarificación de valores, culturalmente apropiada orientada hacia la acción” (Cebrian & Junyent, 2014, p. 30)
	Competencias Relaciona nuevos retos en habilidades que ayude a considerar acciones en términos de los impactos ambientales	“La educación es importante para lograr los objetivos de desarrollo sostenible, y la educación para este tema implica desarrollar habilidades en el individuo a reflexionar sobre acciones en términos de los impactos sociales, económicos y ambientales actuales y futuros” (Pehoiu, 2019, p. 259)

Biodiversidad Contribuye para actuar a favor de la biodiversidad, reflexionando en los principales desafíos para la sociedad en encontrar una relación equilibrada entre los entornos humanos y naturales	Papel de la educación Reconoce el sentido para reflexionar y actuar en favor del ambiente	“La educación ha sido reconocida como una herramienta importante para lograr la protección de la biodiversidad a través de la transformación de las actitudes humanas hacia la naturaleza” (Kim et al., 2018, p. 237)
	Prácticas de enseñanza Aborda experiencias dirigidas a la EA en las intervenciones ambiental	“Uno de los principales desafíos para la sociedad es encontrar una relación equilibrada entre los entornos humanos y naturales” (Lwo et al., 2017, p.706)
	Competencias Desarrolla destrezas para responder a los problemas ambientales	“La sociedad se enfrenta a retos donde los ciudadanos necesitan competencias que les permitan ser capaces de poder interactuar en un mundo situado bajo la influencia del cambio” (Cebrian & Junyent, 2014, p. 30)

CONCLUSIÓN

La revisión sistemática realizada desde la declaración PRISMA, permitió establecer algunos aportes de naturaleza teórica y metodológica que se precisan en las diferentes investigaciones que se gestan desde la DEA, resultando que la EA se ha fundamentado en buena medida de otras disciplinas como es el caso de la ecología y biología para el desarrollo de muchos de sus tópicos y programas, con el fin de promover una mirada fundamentada en las problemáticas ambientales presentes en el contexto cotidiano (González & Puig, 2017).

De esta manera, se hace necesario generar espacios de formación y reflexión en torno a la EA al interior de las instituciones educativas fundamentado en marcos teóricos y metodológicos potentes que fomenten un escenario educativo que ofrezca posibilidades de fortalecer habilidades para mitigar y evitar los problemas ambientales (Lastra & Ramírez, 2013). Teniendo en cuenta la revisión sobre la EA frente a la didáctica de las ciencias, se puede concluir que existe un crecimiento en las propuestas de enseñanza, sin embargo, se considera que su inserción en el campo educativo de la DEA es aún incipiente (Calafell et al., 2015; García, 2015), dado su potencial, es importante que se generen trabajos desde la didáctica de las ciencias, para seguir desarrollando ideas sustanciales que permitan enseñar y aprender en y sobre la EA.

El abordaje de las temáticas referentes a la EA es casi nulo a pesar de que poseen relación directa con las ciencias, por lo que algunos tópicos referentes a la EA como la biodiversidad (Pérez-Mesa, 2013) y la sostenibilidad (Geli et al., 2019), están ubicadas como un tema de moda y no desde sus causas con las posibles explicaciones, por lo tanto, se ha considerado que existe un desequilibrio acentuado entre la EA y los conceptos científicos que se enseñan en las aulas de ciencias bajo la formación de las

actitudes y comportamientos que los estudiantes requieran para entender los cambios y las alteraciones que generan el deterioro del ambiente (Gutiérrez-Sabogal, 2015).

Los autores también determinan que, a partir del análisis, una de las dificultades de los trabajos en EA es la recopilación de información y el manejo de ella para analizar las situaciones ambientales desde las aulas de clases, en este sentido, resulta favorable analizar al interior de las instituciones educativas la estructuración de un currículo que favorezca el desarrollo de métodos de investigación en torno a la EA (Bonilla, 2013), fundamentados a través de la didáctica de las ciencias lo cual favorece un plan de estudios en función de prácticas ambientales sostenibles, la revisión realizada pone en evidencia la falta de trabajos en la aportación del desarrollo de prácticas ambientales para la construcción del conocimiento en la formación inicial docente (Mejía, 2016).

Adicionalmente, se destaca la importancia en seguir trabajando e investigando con gran requerimiento las representaciones y concepciones ambientales (Calafell & Bonil, 2014) del docente en su formación inicial, pues es donde existe mayor desconocimiento sobre la enseñanza de la EA, en donde consideramos que para sacar el máximo provecho de las prácticas ambientales debe existir una formación inicial y continua bajo actividades que aborden el qué, el cómo y el por qué enseñar y aprender EA (Flores *et al.*, 2017).

Aunque en la actualidad se ha realizado investigación con relación a la EA, éstas están orientadas de manera genérica hacia la teorización, por ende, la falta de investigación dirigida a la comprensión ambiental dificulta la construcción de tópicos propios en la EA, de acuerdo con esta perspectiva, los autores insisten en la necesidad de superar el reduccionismo conceptual que ha marcado las investigaciones sobre la EA, desde aspectos procedimentales y actitudinales, que aún la encuadran en visiones tradicionales y terminadas.

Bajo lo anterior, la revisión y el análisis de las diferentes investigaciones lograron detallar el trabajo que se ha venido realizando en la EA respecto a los procedimientos metodológicos, acentuando los relacionados con revisiones narrativas de la literatura y estudios empíricos correspondientes con descripciones de estudio de caso, siendo muy limitado los trabajos con diseños experimentales, debido a esta información, se debe tener en cuenta la minoría de estudios empíricos relacionados con los trabajos en la EA, dado que incide significativamente en las implicaciones educativas obtenidas (Jiménez-Fontana & García-González, 2017), por lo tanto, es necesario anotar que es importante abordar componentes ambientales en las aulas de clases, otorgándoles rigor investigativo, para que de ese modo incrementar los estudios empíricos en la DEA.

Finalmente, revisar la documentación existente sobre la EA ha evidenciado que su enseñanza implica una progresión en el aprendizaje (Mora-Penagos & Guerrero-Guevara, 2022) en la manera de comprender los problemas ambientales, lo que genera esencialmente una transformación desde una mirada encaminada a trabajos situados en contextos cercanos al estudiante, en este sentido, se requiere de una actuación pensada desde la teoría, que oriente a prácticas que inviten al fortalecimiento de la

EA, estableciendo las razones por las cuales todavía se encuentra en la literatura una visión reducida, poco reflexionada y repetitiva de los problemas ambientales (Montañés & Jaén, 2015). La elaboración del presente trabajo permite revisar y analizar las ideas sobre las tensiones, desafíos y avances de los trabajos en la EA, permitiendo establecerse como un posible eje central en la didáctica de las ciencias, por lo que se espera seguir avanzando, profundizando y proyectando la EA de tal forma que permita una mayor relevancia teórica y metodológica (Navarrete et al., 2019), materializado en la reflexión de fundamentar el diseño de propuestas de enseñanza y aprendizaje para estudiantes de distintos niveles educativos.

REFERENCIAS

Información de referencia eliminada para ocultar identidad del autor.

- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J. y Comas-Forgas, R. (2018a). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 117-141. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2338>
- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J. y Comas-Forgas, R. (2018b). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la alfabetización ambiental del profesorado de primaria en formación inicial. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(2), 265-284. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7725>
- Avendaño, C. y William, R. (2012). La educación ambiental como herramienta de la responsabilidad social. *Revista Luna Azul*, 35, 94-115.
- Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F., Caceres-Reche, M., Trujillo-Torres, J. y Romero-Rodríguez, J. (2019). Environmental attitudes in trainee teachers in primary education. The future of biodiversity preservation and environmental pollution. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(362) 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030362>
- Bonilla, G. (2013). Educación Ambiental: Saber Interdisciplinar y Transversal. *Revista Bio-grafía*, 6(10), 22-27. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.6num.10bio-grafia22.27>
- Branco, A., Royer, M. y Nagashima, L. (2018). A formação docente para a educação ambiental: investigando conhecimentos e práticas. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 35(1), 112-131. <https://doi.org/10.14295/remea.v35i1.7424>
- Calafell, G. y Bonil, J. (2014). Identificación y caracterización de las concepciones de medio ambiente de un grupo de profesionales de la educación ambiental. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 205-22. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1048>
- Calafell, G., Bonil, J. y Pubill, M. (2015). ¿Es posible una didáctica de la Educación Ambiental? ¿Existen contenidos específicos para ello? *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, (1), 31-53. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i1.4987>
- Campos, M. (2015). A formação de educadores ambientais e o papel do sistema educativo para a construção de sociedades sustentáveis. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 32(2), 266-282. <https://doi.org/10.14295/remea.v32i2.5543>
- Cebrian, G. y Junyent, M. (2014). Competencias profesionales en educación para la sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 29-49. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.877>

- Duarte, J. y Valbuena, E. (2017). Rasgos epistemológicos de la educación ambiental que presentan implicaciones para su enseñanza. *Revista Bio-grafía*, 10(19), 630-640. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7159>
- Flores, R. (2010). Medio ambiente y educación ambiental: representaciones sociales de los profesores en formación. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 2(4), 401-414.
- Flores, R., García, M. y Rayas-Prince, J. (2017). La educación ambiental en la formación docente inicial en México. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 12(2), 80-92. <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.vol12.n2.p80-92>
- Flórez-Yepes, G. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1-12. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.5>
- García, J. (2004). Educación ambiental, constructivismo y complejidad. España: Díada.
- García, E. (2015). ¿Es posible una didáctica de la Educación Ambiental? Hacia un modelo didáctico basado en las perspectivas constructivista, compleja y crítica. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, (1), 4–30. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i1.4986>
- Geli, A., Collazo, L. y Mulà, I. (2019). Contexto y evolución de la sostenibilidad en el currículum de la universidad española. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 1(1), 1102. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1102
- González, A. y Puig, B. (2017). Analizar una problemática ambiental local para practicar la argumentación en clase de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 280-297.
- Guimaraes, M. y Pinto, V. (2017). Alternativas para processos formativos de educação ambiental: a proposta da (com) vivência pedagógica diante de grandes e radicais desafios. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, 118-131. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i0.7146>
- Gutiérrez, G. (2012). La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la escuela: realidades y desafíos. *Revista Praxis & Saber*, 3(5), 9-13. <https://doi.org/10.19053/22160159.1132>
- Gutiérrez-Sabogal, L. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica*, 23(3), 57–76. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a5>
- Heidari, F. y Heidari, M. (2015). Effectiveness of management of environmental education on improving knowledge for environmental protection (Case study: teachers at Tehran's Elementary school). *International Journal of Environmental Research*, 9(4), 1225-1232. <https://doi.org/10.22059/IJER.2015.1013>
- Jiménez-Fontana R. y García-González E. (2017) Visibilidad de la educación ambiental y la educación para la sostenibilidad en las publicaciones españolas sobre educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 271-285. <http://dx.doi.org/10498/18861>
- Kim, H., Kim, J. y Kim, C. (2018). Emotional intimacy with nature and life e intellectual interest in life of pre-service biology teachers for environmental education. *Journal of Biological Education*, 52(3), 236-247. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1326967>
- Lambert, J. y Bleicher, R. (2017). Argumentation as a strategy for increasing preservice teachers' understanding of climate change, a key global socioscientific issue. *International*

- Journal of Education in Mathematics Science and Technology*, 5(2), 101-112. <https://doi.org/10.18404/ijemst.21523>
- Lastra, D. y Ramírez, A. (2013). La enseñanza ambiental como propuesta de formación integral. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (34), 71-87. <https://doi.org/10.17227/01213814.34ted70.90>
- Liberati, A., Altman, D., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P., Ioannidis J., Clarke, M., Devereaux, P., Kleijnen, J. y Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that Evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *Plos Medicine*, 6(7), 1000100 <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Lwo, L., Fu, J. y Chang, C. (2017). The ecological worldviews and local environmental concerns among secondary school teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 16(5), 706-722. <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.706>
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111. <https://doi.org/10.15359/ree.14-1.9>
- Marquês, R. y Xavier, C. (2018). Análise do senso crítico em uma sequência didática na educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 35(1), 132-150. <https://doi.org/10.14295/remea.v35i1.7430>
- Mejía, M. (2016). Una educación ambiental desde la perspectiva cultural para la formación de profesores en ciencias naturales. *Revista Luna Azul*, (43), 354-385. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.43.16>
- Mejía-Cáceres, M., Andrade, C. y Freire, L. (2020). Formación inicial de profesores en ciencias: un análisis del discurso de los programas de educación ambiental de una licenciatura colombiana. *Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 15(3), 477-492. <https://doi.org/10.14483/23464712.14688>
- Montañés, S. y Jaén, M. (2015). ¿Qué características presentan los contenidos relacionados con las problemáticas ambientales propuestos en los libros de texto de 3º de la eso? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(1), 130-148.
- Mora-Penagos, M. y Guerrero-Guevara, N. (2022). Las competencias ambientales clave en las actividades docentes del profesorado de ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (51), 299-316. <https://doi.org/10.17227/ted.num51-12536>
- Navarrete, A., Azcárate, P., Jiménez-Fontana, R., Cardeñoso, J. y García-González, E. (2019). Publicar sobre educación ambiental y educación para la sostenibilidad, ¿dónde? *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1303. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1303
- Información de referencia eliminada para ocultar identidad del autor.
- Niño, L. (2012). Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la educación ambiental. *Revista Praxis & Saber*, 3(5), 53-78. <https://doi.org/10.19053/22160159.1133>
- Niño, L. y Pedraza-Jiménez, Y. (2019). Potenciar la educación ambiental a través del estudio de caso. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. 45, 143-158. <https://doi.org/10.17227/ted.num45-9839>
- Novo, M. y Murga, M. (2010). Educación ambiental y ciudadanía planetaria. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 179-186.
- Pehoiu, G. (2019). Percept of teachers regarding integration of education for environment and sustainable development in primary schools. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 11(2), 256-269. <https://doi.org/10.18662/rrem/128>

- Paz, L., Avendaño, W. y Parada-Trujillo, A. (2014). Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto Colombiano. *Revista Luna Azul*, (39), 250–270.
- Pérez-Mesa, M. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12), 133–151. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m6-12.cbmd>
- Pino, F. y Gálvez, D. (2021). Concepciones de educación ambiental en estudiantes de licenciatura en tres universidades de Colombia. *Revista Luna Azul*, (53), 92–112. <https://doi.org/10.17151/luaz.2021.53.6>
- Pineda, J. y Prieto, G. (2019). La educación ambiental en la enseñanza y aprendizaje en la educación básica. *Revista Rastros y Rostros del Saber*, 3(4), 25–32.
- Ramírez, J. y Pedraza, Y. (2022). Representaciones sociales de educación ambiental desde un contexto rural. *Revista Praxis & Saber*, 13(34), 1-20. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n34.2022.13936>
- Risco, M. y Cebrián, G. (2018). Análisis de la percepción de la educación para la sostenibilidad por parte del profesorado de educación secundaria y bachillerato. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 36(3), 141-162. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2204>
- Sotos-Prieto, M., Prieto, J., Manera, M., Baladía, E., Martínez-Rodríguez, R. y Basulto, J. (2014). Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Meta análisis: La Declaración PRISMA. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 18(3), 172-181. <https://doi.org/10.14306/renhyd.18.3.114>
- Toma, R. (2020). Revisión sistemática de instrumentos de actitudes hacia la ciencia (2004-2016). *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 143-159. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2854>
- Urrútia, G. y Bonfill, G. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y meta-análisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Vera-Márquez, Á., Ramírez, L. y Olivella, J. (2022). Perspectivas del profesorado sobre la educación ambiental en un contexto escolar urbano. *Revista Praxis & Saber*, 13(35), 1-17. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n35.2022.14312>
- Yavetz, B. Goldman, D. y Pe'er, S. (2014). How do preservice teachers perceive 'environment' and its relevance to their area of teaching? *Environmental Education Research*, 20(3), 354-371. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.803038>

