

Emergencia climática y formación profesional. Tópico de interés científico: una revisión sistemática de la literatura

Climate emergency and vocational education and training. Topic of scientific interest: A systematic review of the literature

Dra. M.^a de Fátima POZA-VILCHES. Profesora Titular, Universidad de Granada (fatimapoza@ugr.es).

Susana RIPOLL-MARTÍN. Investigadora predoctoral FPI, Universidad de Granada (susanarm@ugr.es).

Dra. M.^a Teresa POZO-LLORENTE. Profesora Titular, Universidad de Granada (mtpozo@ugr.es).

Resumen

El cambio climático, principal desafío del siglo **xxi**, exige respuestas educativas y cambios culturales urgentes. La formación profesional (FP) se presenta como un espacio valioso para enfrentar la emergencia climática y estimular la transición socioecológica. Por ello, es necesario conocer en qué medida la emergencia climática constituye un tópico de estudio consolidado en la investigación educativa centrada en la FP. Utilizando el protocolo PRISMA, se ha realizado una revisión sistemática de literatura (2015-2024) indexada en SCOPUS, WOS, ERIC, TESEO y SciELO. Para el análisis de contenido, se ha empleado Microsoft Excel. A partir de la categorización de la información, se ha dado respuesta a nueve cuestiones de investigación sobre las características contextuales, el marco metodológico y la evaluación interpretativa de los estudios. Los resultados han revelado una creciente producción científica, especialmente en Europa y el sur global, con predominancia de los estudios teóricos sobre los participativos. Aunque la temática central ha apuntado hacia marcos críticos y soluciones integrales, la mayoría de los estudios han adoptado enfoques reformistas que minimizan la participación comunitaria. También se ha evidenciado una mayor preocupación por detectar problemas que por aclarar conceptos clave, esenciales para una implementación efectiva de la sostenibilidad. Más aún, la preferencia por el conocimiento y las habilidades verdes en detrimento de la formación de profesorado y las redes de colaboración estarían dificultando la integración de buenas prácticas y afectando a la calidad educativa. Se ha concluido que la mayoría de los estudios no abordan la emergencia climática desde una perspectiva holística y transformadora que cuestione nuestras señas de identidad cultural y promueva un nuevo paradigma de desarrollo en el que se sitúen el bienestar ecológico y las cuestiones sociales como ejes centrales.

Palabras clave: cambio climático, formación profesional, transición socioecológica, educación ambiental para la sostenibilidad, emergencia climática, justicia ecosocial, ODS 13.

Fecha de recepción del original: 30-07-2024.

Fecha de aprobación: 11-12-2024.

Cómo citar este artículo: Poza-Vilches, M.^a de F., Ripoll-Martín, S., y Pozo-Llorente, M.^a T. (2025). Emergencia climática y formación profesional. Tópico de interés científico: una revisión sistemática de la literatura [Climate emergency and vocational education and training. Topic of scientific interest: A systematic review of the literature]. *Revista Española de Pedagogía*, 83(290), 159-177. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.4149>

Abstract

Climate change, the main challenge of the 21st century, demands urgent educational responses and cultural changes. Vocational education and training (VET) is providing an invaluable opportunity to face the climate emergency and stimulate the socio-ecological transition. Therefore, it is necessary to investigate the extent to which the climate emergency constitutes a consolidated topic of study in educational research focused on VET. Using the PRISMA protocol, we have undertaken a systematic review of literature (2015-2024) indexed in SCOPUS, WOS, ERIC, TESEO and Scielo. Microsoft Excel has been used for the content analysis. Based on the categorization of the information, we have responded to nine research questions on contextual characteristics, the methodological framework and the interpretive evaluation of the studies. The results have revealed growing scientific production, especially in Europe and the global south, with a predominance of theoretical studies over participatory ones. Although the central theme has pointed towards critical frameworks and comprehensive solutions, most studies have adopted reformist approaches that minimize community participation. It has also become evident there is a greater concern for detecting problems rather than for clarifying key concepts, which are essential for effective implementation of sustainability. Furthermore, the preference for green knowledge and skills to the detriment of teacher training and collaboration networks could be hindering the integration of good practices and affecting educational quality. It has been concluded that most studies do not address the climate emergency from a holistic and transformative perspective that questions our cultural identity and promotes a new development paradigm in which ecological well-being and social aspects are placed as core issues.

Keywords: climate change, vocational training, socio-ecological transition, environmental education for sustainability, climate emergency, eco-social justice, SDG 13.

1. Introducción

Desde mediados del siglo xx, el impacto de las presiones humanas sobre los sistemas naturales de la Tierra es cada vez más evidente; en especial, destaca el uso masivo de combustibles fósiles. El incremento de las emisiones y de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) atmosférico ha elevado la temperatura global 1.1 °C, lo que nos sitúa cerca del límite climático de 1.5 °C; umbral que, una vez superado, advierten personas expertas, nos llevaría hacia un punto de no retorno que pondría en peligro los sistemas que mantienen el equilibrio de la Tierra y sustentan a la humanidad (Richardson *et al.*, 2023). Los fenómenos extremos provocados por el cambio climático alertan de la proximidad de los límites planetarios (Rockström *et al.*, 2009). Nos enfrentamos a lo que la literatura científica ha comenzado a denominar *era del antropoceno* (Crutzen y Stoermer, 2000; Crutzen, 2002), término popularizado por el químico Paul J. Crutzen y el ecólogo Eugene F. Stoermer en el año 2000 para definir una nueva época geológica en la que la actividad humana se habría convertido en la principal fuerza de cambio en la vida del planeta. Ello estaría comprometiendo la estabilidad de la Tierra y generando efectos en cadena, como las alteraciones en el ciclo del agua, el deshielo de glaciares y casquetes polares, la elevación del nivel del mar, las modificaciones en ecosistemas marinos y terrestres, la acidificación de los océanos, la deforestación o la pérdida de biodiversidad, con impacto significativo en la seguridad alimentaria y en la salud humana (Steffen *et al.*, 2011). Contamos con evidencias suficientes que justifican la declaración de un estado de emergencia climática (EC en adelante) con implicaciones económicas, sociales y medioambientales (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2023).

Esta preocupante realidad requiere la acción coordinada de toda la sociedad. Por tanto, es imperativo emprender acciones que estimulen la conciencia colectiva y transformen los

patrones que rigen las acciones humanas bajo las limitaciones temporales que condicionan las posibles soluciones (Yeves y Javaloyes, 2018). Se demandan acciones concretas y compromisos individuales y colectivos que preserven el entorno y promuevan modelos socioeconómicos más sostenibles, que, incluso, permitan replantear nuestra relación con la naturaleza. El siglo ^{XXI} debe marcar el inicio de una nueva era en la que reconocamos que somos seres ecodependientes e interdependientes y donde, por tanto, apuntemos a una nueva ética ciudadana que transite en dirección a la justicia ecosocial. Esto implica rediseñar un nuevo paradigma de desarrollo en el que se sitúen el bienestar ecológico y las cuestiones sociales en el centro y se acojan criterios más justos y democráticos que alienten la participación ciudadana, las políticas públicas transformadoras, la inclusión, los derechos humanos y las medidas de adaptación y mitigación ante las amenazas climáticas resultantes de las estructuras socioeconómicas (Chandramohan y Bhagwan, 2023; McGrath y Russon, 2023; Monk *et al.*, 2023). En suma, se trata de cuestionar nuestras señas de identidad cultural y de promover formas de sentir, pensar y actuar que contribuyan al cuidado y a la protección de nuestro planeta; de reconocer el potencial de la educación como fuerza transformadora ante los desafíos globales que enfrenta la humanidad (VET Africa 4.0. Collective, 2023).

Desde la primera conferencia mundial sobre medioambiente en 1972, esta problemática ha estado presente en las agendas políticas y en los medios de comunicación, con hitos clave como el Informe Brundtland (1987) y la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (1992) para el desarrollo sostenible. Si bien el potencial de la educación como agente catalizador de estilos de vida más justos no cobró impulso hasta los objetivos de desarrollo del milenio (2000-2015), cuando la educación para el desarrollo sostenible (EDS) adquirió reconocimiento y relevancia en el contexto del desarrollo global. Resultado de estos intereses han sido distintas iniciativas con enfoques cada vez más holísticos. De entre ellas, destaca la actual Agenda 2030 adoptada en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, que reconoce la educación para la sostenibilidad (EpS) como determinante para el equilibrio global. Desde entonces, estas cuestiones han sido objeto de creciente interés en los sistemas educativos, reflejado en iniciativas como el Pacto Verde Europeo, que considera el papel de la educación para avanzar hacia una Europa climáticamente neutra (Comisión Europea, 2021); el Marco Europeo de Competencias en Sostenibilidad (GreenComp) (Bianchi *et al.*, 2023); y el Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS en adelante) en España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [MITECO] y Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP], 2021), que aboga por un enfoque estratégico alineado con la educación ambiental para la sostenibilidad (EAps, en adelante).

En clave nacional y en el contexto de la formación profesional inicial (FPI en adelante), contexto objeto de estudio, el MITECO en colaboración con el MEFP, a través del PAEAS (2021-2025), instan a la promoción de valores distintos y a la generación de espacios educativos que direccionen las inquietudes individuales y colectivas hacia acciones eficaces que modifiquen la visión, el modelo y los propósitos sociales frente a la EC y ambiental. Bajo esa mirada y como plantean López *et al.* (2022), es fundamental integrar la crisis socioecológica de manera transversal en la educación, tanto en el currículo formal como en la promoción de recursos e iniciativas extracurriculares que prioricen estos temas en contextos socioeducativos no formales e informales. En ese sentido, aunque la alfabetización climática (entendida como el conocimiento científico necesario para comprender el sistema climático) es esencial para capacitar a personal técnico, profesionales y otros agentes en la toma de decisiones informada y responsable, por sí sola resulta insuficiente, ya que no aborda la EC desde todas sus dimensiones. Por ello, se requiere un esfuerzo conjunto que complemente este enfoque, con una cooperación social y cívica que involucre y active el compromiso de toda la comunidad y que priorice las necesidades educativas ante la urgencia de la emergencia planetaria (López *et al.*, 2022). Respuestas educativas que tienen que venir desde todas las etapas y los niveles educativos, entre los que se encuentra la FPI, contemplada en la actual normativa española (Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de Ordenación e Integración de la FP) como grado de formación *D* y que constituye el nivel educativo de referencia en esta revisión sistemática de literatura (del inglés *systematic literature review*, en adelante SLR).

La FP, nivel educativo tradicionalmente vinculado a modelos de producción insostenibles, muestra un compromiso limitado con el bienestar socioambiental. En tiempos recientes, aunque ha aumentado la conciencia sobre la necesidad de que la FP aborde la EC, la literatura académica no enfrenta apenas este tema o lo hace desde enfoques limitados que no reconsideran las perspectivas convencionales. Ello representa un desafío y una oportunidad significativa para mejorar la relevancia y el impacto de la FP en este campo (McGrath y Russon, 2023; Ramsarup *et al.*, 2024).

Ante este escenario, la EApS se convierte en una necesidad apremiante para impulsar la transformación social, construir una cultura de cuidado medioambiental en la comunidad educativa y formar una ciudadanía crítica y participativa, capaz de comprender los problemas, tomar decisiones y actuar en consecuencia. No obstante, el urgente desafío precisa renovar la EApS: fortalecer temáticas como ecoddependencia, EC y ecociudadanía; reformular metodologías e intervenciones, y promover la participación ciudadana inclusiva (MITECO y MEFP, 2021). En este contexto, aprovechar el impulso global y la atención renovada que ofrece la Agenda 2030 puede ser un valor añadido a nuestros esfuerzos para enfrentar problemáticas de primer nivel como el cambio climático (CC en adelante) desde una perspectiva más amplia y efectiva. En ese sentido, la FP destaca como el escenario idóneo desde donde capacitar perfiles profesionales que impulsarán economías más justas, para educar en pro de una ciudadanía informada, comprometida y activa, que busque un impacto positivo en la calidad de vida, en el desarrollo profesional, en la equidad social y en la protección del medioambiente.

El actual modelo de gestión y la tradicional inercia educativa, marcada por obstáculos y resistencias a la innovación y renovación curricular, limitan el desarrollo de proyectos educativos centrados en la EApS, a pesar de los avances normativos respaldados por la Agenda 2030. Los informes nacionales e internacionales señalan resultados bajos que impiden la inclusión y la movilidad social (Parveva, 2020). Por consiguiente, el foco de las políticas educativas se sitúa sobre la transformación educativa y, en el contexto educativo de FP, nace la iniciativa PISA-VET para evaluar las habilidades profesionales y la calidad del sistema educativo (Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2024). Por su parte, la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de Ordenación e Integración de FP impulsa la economía verde y la sostenibilidad al destacar la importancia de la FP en la transición ecológica y la lucha contra el CC. Así, la nueva ley insta a combinar la formación humanística y profesionalizante y subraya la necesidad de desarrollar competencias ecosociales para formar perfiles profesionales con conciencia climática y social.

En este proceso de concienciación y reactivación ciudadana, el compromiso y la formación de profesorado y tutoras/es laborales de FP resultan fundamentales. Si bien los procesos formativos precisan cambios, como el incremento de los recursos educativos y la creación de una cultura de colaboración entre centros educativos, empresas y entorno comunitario que permita el intercambio de ideas, la reflexión colectiva y el aprendizaje mutuo. Es mediante este diálogo social y este fortalecimiento democrático como se podrá generar conocimiento, optimizar la calidad educativa y promoviendo identidades comprometidas con la justicia ecosocial (MITECO y MEFP, 2021).

A pesar del creciente interés por integrar el CC y la EApS en educación y repensar los enfoques de la FPI, la literatura científica muestra que son escasos aquellos estudios que contemplan el vínculo entre FPI, CC y EApS como factor relevante para la transición justa (McGrath y Russon, 2023). Esto revela un vacío en la preparación integral de los perfiles profesionales y resalta la urgencia de mayor atención investigadora. Sobre dicha premisa se sustenta esta revisión sistemática, desde la contribución de la investigación en el campo de las ciencias de la educación, la cual busca orientar futuras investigaciones y políticas educativas y prácticas curriculares en el ámbito de la FP frente a la EC.

Ante tal panorama, el objetivo general de este estudio es conocer en qué medida la EC constituye un tópico de estudio consolidado en la investigación educativa centrada en la FP; objetivo general que tiene como referencia los siguientes objetivos específicos:

- Identificar el contexto, las temáticas predominantes y los enfoques metodológicos de referencia en la literatura científica sobre emergencia climática en FP.
- Investigar tópicos y enfoques emergentes y su evolución en el marco de la emergencia climática en FP.

2. Método

2.1. Metodología de investigación

Debido al gran volumen de producción científica disponible digitalmente, el método SLR resulta crucial para sintetizar, interpretar y evaluar de forma eficaz las informaciones existentes. Para que una revisión sea considerada sistemática, debe cumplir con unos principios metodológicos y de transparencia que aseguren respuestas confiables a preguntas de investigación específicas (García-Peñalvo, 2022). El protocolo PRISMA (*preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses*) es ampliamente reconocido y utilizado como referente en diversas disciplinas. Por ello, dada la complejidad del problema de investigación y con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados, optamos por una SLR sobre el estado de la cuestión bajo las directrices metodológicas de la declaración PRISMA 2020; garantizamos así la rigurosidad y la calidad del proceso de revisión (Page *et al.*, 2021). La revisión sistemática reflejada en este trabajo se ha desarrollado siguiendo distintas fases (Valverde-Berrocó *et al.*, 2022).

- Fase 1: preguntas de investigación (PI en adelante). Se han organizado en torno a tres dimensiones o variables: (1) características contextuales, que identifican la distribución temporal, la ubicación geográfica y las temáticas predominantes de los estudios revisados; (2) marco metodológico, que reconoce las metodologías, los diseños metodológicos, las técnicas de investigación y el perfil de las muestras; y (3) evaluación interpretativa, que determina los hallazgos y las conclusiones clave de los estudios revisados (Tabla 1).

TABLA 1. Preguntas de investigación y sus dimensiones.

Dimensión	Pregunta de investigación
Contextual	PI1. ¿Cómo se distribuyen temporalmente las publicaciones sobre EC en la FP en términos porcentuales?
	PI2. ¿Cuál es la distribución geográfica de las publicaciones entre los diferentes continentes?
	PI3. ¿Cuáles son las temáticas predominantes en las publicaciones?
Metodológica	PI4. ¿Qué metodologías se identifican con mayor frecuencia en los estudios incluidos en la revisión?
	PI5. ¿Qué tipología de estudio es el más utilizado en los estudios revisados?
	PI6. ¿Qué técnicas de investigación son las más sobresalientes en los estudios seleccionados?
	PI7. ¿Qué perfil tienen las muestras más utilizadas en las investigaciones sobre EC en el contexto de FP?
Interpretativa	PI8. ¿Cuáles son los hallazgos más significativos extraídos de la literatura?
	PI9. ¿Cuáles son las conclusiones clave de los estudios revisados?

- Fase 2: estrategia de búsqueda y fuentes de información. Para la selección de documentos, se han utilizado las bases de datos SCOPUS, Web of Science (WOS), ERIC, TESEO y SciELO. Asimismo, se han empleado palabras clave en inglés y en español relacionadas con la FP, el CC y la EApS. La búsqueda se ha limitado a artículos científicos y trabajos académicos de acceso abierto publicados en los últimos diez años. Para maximizar la efectividad de la búsqueda, se han utilizado operadores booleanos (AND/OR) y se han tratado los términos compuestos como una sola unidad.

- Fase 3: criterios de elegibilidad. Se han incluido libros, artículos científicos y tesis doctorales cuya temática estuviera centrada en el medioambiente, la EC, la sostenibilidad o los objetivos de desarrollo sostenible (ODS en adelante) en el contexto de la FP. Se han excluido estudios fuera del campo de las ciencias sociales y de la educación.
- Fase 4: proceso de selección de estudios y extracción de datos. La búsqueda inicial ha identificado 1734 documentos, de los cuales 1204 estudios han sido analizados según título y resumen mediante los criterios de inclusión y exclusión, lo que ha resultado en la exclusión de 1160 documentos. Los 44 restantes se han revisado a texto completo y 14 artículos han sido excluidos por no alcanzar los estándares mínimos. Después, se han incorporado 3 artículos, con los que se ha completado la muestra final para la revisión ($n = 33$).
- Fase 5: codificación y síntesis de datos. Para la recogida de datos y síntesis de la información, se ha utilizado el software Microsoft Excel. Se han incluido datos identificativos de la fuente (autor/a, título, año de publicación, DOI, fuente), así como palabras clave, resumen y temas relevantes de investigación (contexto, temáticas, metodología, tipología y técnicas de investigación, muestra, hallazgos y conclusiones). Para el análisis de contenido, hemos categorizado la información y obtenido una serie de categorías y subcategorías vinculadas a las dimensiones y preguntas de investigación.

Cada una de estas fases se aborda en detalle a continuación.

2.2. Estrategia de búsqueda y fuentes de información

El proceso de búsqueda ha comenzado con la definición de los criterios de selección de la documentación por analizar. La experiencia de las autoras responsables y los tópicos objeto de este estudio (CC y FP), unidos a los descriptores marcados por los motores de búsqueda y a las bases de datos utilizadas han sido los referentes empleados para definir los criterios de búsqueda mostrados en la Tabla 2.

TABLA 2. Criterios de búsqueda para la selección de documentos en la SLR.

Criterio	Definición
Tipología	Libros, artículos de investigación y trabajos académicos indexados en bases de datos bibliográficas relevantes para la investigación educativa y valoradas de forma positiva por la comunidad científica, tales como SCOPUS, Web of Science (WOS), Educational Resources Information Center (ERIC), y TESEO. Adicionalmente, se recurre a la biblioteca electrónica de difusión científica SciELO.
Descriptores de búsqueda	Los términos de búsqueda fueron: <i>formación profesional, VET, TVET, vocational training, vocational education o professional training; cambio climático o climate change; emergencia climática o climate emergency; acción climática o climate action; calentamiento global o global warming; efecto invernadero o greenhouse effect; ambientalización curricular o curricular greening; medioambiente o environment; competencias verdes o green skills; sostenibilidad o sustainability; educación ambiental o environmental education; ecologización o greening; transición verde o green transition; transición socioecológica o socioecological transition; desafíos globales o global challenges; ODS-13.</i>
Disponibilidad	De acceso abierto, gratuito y disponible a texto completo.
Temporalidad	Franja temporal limitada a los últimos diez años, que abarca el período comprendido entre 2015 y 2024, ambos incluidos.
Idioma	Español e inglés.

Para materializar la búsqueda, se han tomado varias decisiones clave. La selección de bases de datos vino determinada por su amplitud temática y por la relevancia nacional e internacional en el ámbito educativo y otras disciplinas; se garantizaba así una recopilación completa y detallada de la literatura pertinente sobre los temas de interés. Las palabras clave utilizadas en las búsquedas se han escogido con la idea de reflejar con precisión y exhaustividad los tópicos relevantes del estudio; asimismo, se han empleado sinónimos para ampliar la búsqueda. Con esta información, se han diseñado ecuaciones de búsqueda específicas para obtener un conjunto relevante de fuentes primarias en las bases de datos (García-Peñalvo, 2022). Para la creación de fórmulas, se han utilizado conectores booleanos (AND y OR). El objetivo era conectar palabras clave de manera que formaran una estrategia de búsqueda efectiva en los buscadores seleccionados, conforme a las directrices de cada base de datos (Tabla 3).

TABLA 3. Ecuaciones de búsqueda avanzada en bases de datos.

Base de datos	Ecuación
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY("climate change" OR "climate emergency" OR "climate action" OR "global warming" OR "greenhouse effect" OR "curricular greening" OR "environment" OR "sustainability" OR "environmental education" OR "greening" OR "green transition" OR "green skills" OR "socioecological transition" OR "global challenges")AND TITLE-ABS-KEY("VET" OR "TVET" OR "vocational training" OR "vocational education" OR "professional training")
WOS	ALL=((("climate change" OR "climate emergency" OR "climate action" OR "global warming" OR "greenhouse effect" OR "curricular greening" OR "environment" OR "sustainability" OR "environmental education" OR "greening" OR "green transition" OR "green skills" OR "socioecological transition" OR "global challenges") AND ("VET" OR "TVET" OR "vocational training" OR "vocational education" OR "professional training"))
ERIC/SCIELO	("climate change" OR "climate emergency" OR "climate action" OR "global warming" OR "greenhouse effect" OR "curricular greening" OR "environment" OR "sustainability" OR "environmental education" OR "greening" OR "green transition" OR "green skills" OR "socioecological transition" OR "global challenges") AND ("VET" OR "TVET" OR "vocational training" OR "vocational education" OR "professional training")

2.3. Criterios de elegibilidad

Decidir qué documentos debían ser objeto de revisión y cuáles de exclusión ha requerido la definición de unos criterios de elegibilidad (Tabla 4); criterios que han sido establecidos a partir de los tópicos objeto de estudio (CC y FP) y del carácter científico del documento.

TABLA 4. Definición de los criterios de inclusión.

Criterio	Definición
Contexto	Libros, artículos científicos o tesis doctorales directamente aplicables al contexto de la FP
Objeto de estudio	Temática centrada en el medioambiente, la emergencia climática, la sostenibilidad o los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)
Campo	Estudios dentro del campo disciplinario de las ciencias sociales y de la educación

2.4. Proceso de selección y extracción de datos

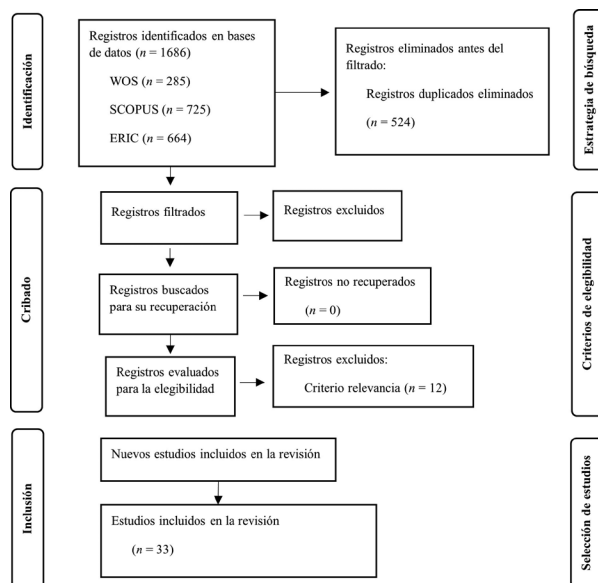
La extracción de datos se ha desarrollado en tres etapas de filtrado. La primera, de identificación, ha pivotado en la búsqueda inicial de documentos en las bases de datos especializadas WOS, SCOPUS, ERIC y TESEO. Para ello, se han utilizado los términos centrales de la investigación, tanto en inglés como en español: *formación profesional*, *cambio climático*, *emergencia climática*, *educación ambiental*, *medioambiente*, *sostenibilidad* y *ambientalización curricular*. Adicionalmente, se ha revisado la biblioteca electrónica científica SciELO y se ha ampliado la búsqueda con nuevos conceptos en ambos idiomas: *competencias verdes*, *transición verde*, *transición socioecológica*, *acción climática*, *calentamiento global*, *efecto invernadero*, *ecologización*, *desafíos globales* y *ODS 13*. Para una correcta consulta, se han realizado distintas combinaciones de todas las palabras clave y de los sinónimos y se han planteado ecuaciones de búsqueda específicas siguiendo la lógica de los operadores booleanos (AND/OR). Esta búsqueda sistemática se ha llevado a cabo de manera continuada durante los meses de marzo, abril y mayo de 2024. Como resultado, se han identificado 1734 estudios y han quedado un total de 1204 registros para el cribado.

Durante la segunda etapa de cribado, tras un primer análisis basado en la lectura de títulos y resúmenes de los documentos, han quedado excluidas 1160 publicaciones que no abordaban de forma específica la FP ligada al tema ambiental o para la sostenibilidad y que se encontraban fuera del campo de las ciencias sociales y de la educación. Después de aplicar el primer filtro, se han examinado las 44 fuentes a texto completo, tras lo cual se han excluido 14 estudios.

Por último, en la tercera etapa de inclusión, se han añadido 3 estudios adicionales que han completado la muestra final de documentos para la SLR ($n = 33$). La adición de estas investigaciones ha enriquecido y completado la revisión; una de ellas es una fuente clave en la literatura revisada y las otras dos cumplen con los criterios de inclusión.

Estas etapas de filtrado, alineadas con las fases generales del proceso de SLR, se ilustran en el diagrama de flujo presentado en la Figura 1. La etapa de identificación corresponde a la aplicación de la estrategia de búsqueda y selección de fuentes de información iniciales. La etapa de cribado alude a la aplicación de los criterios de elegibilidad para determinar la pertinencia de los estudios. Finalmente, la etapa de inclusión coincide con la selección final de estudios y la extracción de datos para la codificación y síntesis de datos.

FIGURA 1. Diagrama de flujo de PRISMA 2020 para SRL.



Fuente: adaptado de Page et al., 2021.

Después de seleccionar los estudios definitivos para nuestra revisión (33), hemos elaborado una plantilla mediante el software Microsoft Excel para sintetizar la información y facilitar el análisis de contenido. En ella, hemos incluido datos identificativos de la fuente (autor/a, título, año de publicación, tipo de documento, naturaleza de los datos) así como palabras clave, citas textuales o temas relevantes de investigación.

2.5. Codificación y síntesis de datos

En cuanto al análisis de la información cualitativa proveniente de los documentos revisados, se ha hecho un análisis de contenido que nos ha permitido interpretar los datos mediante la categorización o codificación de la información, de donde se han obtenido una serie de categorías organizadas en tres dimensiones principales: (1) contextual (Tabla 5), (2) metodológica (Tabla 6) e (3) interpretativa (Tabla 7), directamente vinculadas a las preguntas de investigación.

TABLA 5. Definición de categorías vinculadas a la dimensión contextual.

Código	Categoría	Significado	Subcategoría
DT	Distribución temporal	Clasificación de los documentos según año de publicación para detectar aumentos o disminuciones en la cantidad de estudios publicados por año	2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024
DG	Ubicación geográfica	Clasificación de las publicaciones según continente para identificar la cantidad de estudios publicados en cada región	Europa (EU) – África (AF) – Asia (AS) – América (AM) – Oceanía (OC)
T	Temáticas	Tópicos de estudio y áreas de interés en la investigación sobre EC y FP	Campus verde (CV) – Currículo/Formación (CF) – Comunidad/Empresas (CE) – Investigación (I) – Cultura institucional (CI) – Competencias (C)

TABLA 6. Definición de categorías vinculadas a la dimensión metodológica.

Código	Categoría	Significado	Subcategoría
M	Metodología	Enfoque metodológico adoptado en la investigación	Cuantitativa (CUAN) – Cualitativa (CUAL) – Mixta (MX)
TI	Tipología	Diseño o conjunto de métodos empleados para abordar el estudio	Teórico (TE) – Aplicado (A) – De campo (DC) – Instruccional (I) – Descriptivo (DE) – Exploratorio (EX) – Explicativo (EP) – Evaluativo (EV) – Estudios de caso (EC)
TI	Técnicas	Conjunto de herramientas e instrumentos utilizados para recolectar información y analizar datos	Documental (DO) – Observacional (OB) – Participativa (PA) – Encuesta (EN)
MU	Muestra	Documentos o parte de la población con la que se realiza la investigación	Alumnado (AL) – Profesorado (P) – Personal directivo (PD) – Expertas/os (EXP) – Empresas (EM) – Comunidad educativa (CE) – Organizaciones y gobiernos (OG) – Universidad (U) – Agentes sociales (AS) – Personal investigador (PI) – Documentos (D)

TABLA 7. Definición de categorías vinculadas a la dimensión interpretativa.

Código	Categoría	Significado	Subcategoría
H	Hallazgos	Resultados obtenidos en los estudios revisados, incluyendo datos, patrones y observaciones relevantes	Definición (DE) – Barreras (BA) – Buenas prácticas (BP) – Propuestas de acción (PA) – Protagonismo docente (PD) – Innovación tecnológica (IT) – Importancia/Contribución ODS (CODS)
C	Conclusiones	Interpretaciones, juicios y recomendaciones derivadas de los hallazgos de los estudios revisados; destacan la relevancia y las posibles aplicaciones de los resultados	FP reforma (FPRF) – FP investigación (FPIN) – FP formativa (FPF) – FP redes (FPRD) – Empleos verdes (EV)

La participación independiente de las investigadoras responsables de este estudio, encargadas de introducir, verificar y contrastar información, ha garantizado la precisión y la ausencia de sesgo en los análisis realizados.

3. Resultados

A partir de la categorización de la información, presentamos los resultados organizados según las dimensiones previamente establecidas, con el fin de dar respuesta a las nueve preguntas de investigación sobre las características contextuales, el marco metodológico y la evaluación interpretativa de los 33 estudios revisados (Figura 2).

FIGURA 2. Autoras/es y año de los diferentes documentos analizados para la SLR.



3.1. Características contextuales en la investigación educativa sobre EC y FP

PI1. ¿Cómo se distribuyen temporalmente las publicaciones sobre EC en la FP en términos porcentuales?

En cuanto al año de publicación, el análisis ha revelado una tendencia creciente en la cantidad de publicaciones, que pasan del 3.03% en los años 2015 y 2016 al 27.27% en 2023. En 2024, las publicaciones alcanzaron el 18.18%, porcentaje que también se ha registrado en

2020. Otros años menos destacables fueron 2022 con el 12.12%, así como 2021, 2019 y 2018, con un porcentaje idéntico del 6.06%. Frente a los resultados en esos años, en 2017 no se han registrado publicaciones sobre el tema.

PI2. ¿Cuál es la distribución geográfica de las publicaciones entre los diferentes continentes?

En relación con el lugar donde se realizan las investigaciones, se han identificado cinco continentes, de los cuales Europa lidera la mayor contribución (32.43%), seguida por Asia (29.73%) y África (24.32%). América (8.11%) y Oceanía (5.41%) muestran una menor contribución a la producción de documentos.

PI3. ¿Cuáles son las temáticas predominantes en las publicaciones?

Respecto a las temáticas, se ha puesto de manifiesto que la categoría con mayor presencia es *investigación* (39.13%), mientras que la menos presente es *campus verde* (4.35%). Este hallazgo subraya una clara inclinación hacia la generación de conocimiento científico que respalde prácticas educativas sostenibles y beneficiosas para la comunidad educativa y la sociedad en lugar de centrarse en la gestión ambiental específica de las infraestructuras y los servicios del campus. En segundo lugar, ha destacado la temática *currículo* (17.39%) sobre la integración de la sostenibilidad en el plan de estudios. En tercer lugar, las *competencias* (15.22%) necesarias para enfrentar el CC y promover el equilibrio socioambiental; seguida de *comunidad y empresas* (13.04%), referida a la necesaria colaboración entre instituciones educativas, empresas y comunidad para conectar la teoría con la práctica; y cultura institucional (10.87%), que alude a la integración de la sostenibilidad en la cultura institucional y a la promoción de buenas prácticas en todas las áreas y decisiones de las instituciones.

3.2. Marco metodológico en la investigación educativa sobre EC y FP

PI4. ¿Qué metodologías se identifican con mayor frecuencia en los estudios incluidos en la revisión?

Se ha observado que la metodología cualitativa (53.33%) es ampliamente utilizada, seguida por los enfoques mixtos (36.66%). En contraste, la metodología cuantitativa se ha empleado con menor frecuencia, con una presencia del 10% en los estudios revisados.

PI5. ¿Qué tipología de estudio es el más utilizado en los estudios revisados?

Las investigaciones de corte teórico (34.01%) han sido las más presentes en la revisión. Después los estudios de campo (25.77%), que abarcan entrevistas, cuestionarios, observaciones y estudios etnográficos, seguidos por los estudios aplicados a contextos específicos (14.43%), que incluyen también investigaciones de acción-participativas y de aprendizaje expansivo. Por otra parte, existe una mayor frecuencia de investigaciones basadas en estudios de caso (10.31%) y diseños instruccionales (6.18%) que descriptivos (3.09%), evaluativos (3.09%), exploratorios (2.06%) y explicativos (1.03%).

PI6. ¿Qué técnicas de investigación son las más sobresalientes en los estudios seleccionados?

En relación con las técnicas más empleadas, han sobresalido las encuestas (42.17%), incluyendo entrevistas y cuestionarios. En segundo lugar, las técnicas documentales, que abarcan análisis de contenido, comparativos, reflexivos y por mapeo, y que constituyen el 40.96%. A mayor distancia, las técnicas participativas (12.04%), que integran grupos focales, cafés comunitarios, programas de arte, talleres, entre otros; y las técnicas observacionales, con tan solo un 4.82%.

PI7. ¿Qué perfil tienen las muestras más utilizadas en las investigaciones sobre emergencia climática en el contexto de FP?

Respecto a la muestra, se ha evidenciado que *profesorado* es más frecuente en los estudios no teóricos (15.28%), de la misma forma que *documentación* es igualmente predominante en los estudios teóricos (15.28%). Otras muestras que han destacado son *alumnado* y *comunidad educativa*, con el 12.5% de presencia, respectivamente. También han sido muy utilizadas *empresas* (11.11%), así como *organizaciones y gobiernos* (9.72%). Sin embargo, con menor representación hemos encontrado a *expertas/os* (5.56%), *comunidad* (5.55%), *personal investigador* (5.55%) y *personal directivo* (4.54%). *Universidad* (3.03%) es la categoría menos común entre los estudios.

3.3. Evaluación interpretativa en la investigación educativa sobre EC y FP

PI8. ¿Cuáles son los hallazgos más significativos extraídos de la literatura?

La mayoría de los hallazgos encontrados en los documentos analizados se han concretado en *barreras* (32.91%), carencias o problemas que dificultan o impiden el desarrollo de prácticas sostenibles. No obstante, también se ha otorgado gran peso a las *propuestas de acción* (27.85%) necesarias para incorporar la emergencia climática en la FP y hacer efectiva la EApS, y al estudio de *buenas prácticas* (16.45%), referidas a los casos de éxito que han demostrado ser efectivos y exitosos en el abordaje de la sostenibilidad en la FP y que pueden servir como modelo o referencia para una FP sostenible. A estas tendencias se han añadido *protagonismo docente* (7.59%), que explora el papel del profesorado en la implementación de cambios y mejoras en la FP; *innovación tecnológica* (6.33%), centrada en habilidades y tecnologías en la enseñanza para la innovación verde; e *importancia y contribución de los ODS* (6.33%) en la FP. Finalmente, el 2.38% se ha centrado en las *definiciones* o imagen asociada a los términos de EC y sostenibilidad.

PI9. ¿Cuáles son las conclusiones clave de los estudios revisados?

Las categorías *FP investigación* y *empleos verdes* han sido identificadas como las principales conclusiones (23.91%). Esto sugiere una tendencia predominante hacia el desarrollo de investigaciones académicas y políticas educativas para enfrentar los desafíos globales con perspectiva ecosocial, así como hacia el fomento de habilidades verdes y tecnologías ambientales para apoyar una industria más ecológica. Otra conclusión significativa ha sido *reforma FP* (21.74%), centrada en cambiar las prácticas educativas tradicionales en pro de modelos curriculares y enfoques pedagógicos integrales. Por el contrario, las conclusiones menos frecuentes han sido *FP formativa*, referida a la formación y al desarrollo profesional de profesorado y empresas, y *FP redes*, que pone de relieve la importancia de la participación y la colaboración entre instituciones, empresas y comunidades para la equidad y la justicia ecosocial, ambas con un 15.22%.

4. Discusión

Si tomamos como referencia el objeto de estudio, que recordemos era conocer en qué medida la EC constituye un tópico de estudio consolidado en la investigación educativa centrada en la FP, concluimos que, aunque existe un creciente interés y una mayor atención hacia estos temas en la investigación académica, la literatura evidencia que los estudios que exploran el vínculo entre CC y FP son todavía escasos (McGrath y Russon, 2023). En especial, resulta inusual encontrar investigaciones que aborden el CC desde una perspectiva holística y transformadora, que cuestionen nuestras señas de identidad cultural y apunten en dirección a la justicia ecosocial (VET Africa 4.0. Collective, 2023).

Respecto a las preguntas de investigación sobre las características contextuales de los documentos, la SLR ha indicado un creciente aumento de la investigación sobre FP y sostenibilidad desde la aprobación de la Agenda 2030 en 2015, con una clara intensificación del interés académico a partir de 2020. Seguramente esto se deba al impacto de la crisis sanitaria provocada por la pandemia covid-19, que trajo consigo una serie de cambios en los sistemas humanos y naturales de la Tierra que impulsaron la producción de nuevos temas de investigación. Es probable que la disminución en 2021 haya reflejado el proceso de adaptación y reorganización de la comunidad científica en el ámbito académico, mientras que el repunte desde 2022 se podría explicar por las consecuencias que tuvo el covid-19 sobre los ecosistemas y el renovado compromiso con los temas medioambientales (López-Feldman et al., 2020). Este aumento ha sido especialmente evidente en los países europeos y en el sur global. Según McGrath y Yamada (2023), esto se debe a que los países del norte cuentan con una mayor financiación, lo que a menudo perpetúa dinámicas de liderazgo externo y de extractivismo que influyen en la dirección y en el enfoque de las agendas de investigación. No obstante, se han hecho esfuerzos recientes por promover una participación más responsable y socialmente comprometida de los países en desarrollo; una tendencia que explicaría la creciente visibilidad de los países del sur en publicaciones académicas sobre habilidades, enfoques

teóricos y metodológicos, probablemente debido a su alta vulnerabilidad a los impactos del CC (Monk *et al.*, 2023). Unos datos coincidentes con la investigación de Persson *et al.* (2023), quienes también señalan un «rápido crecimiento de la investigación sobre FP y una transición verde en el llamado sur global y países europeos» (p. 373).

A pesar de estos datos, las prioridades de investigación en estos estudios han sido diversas. Si bien es cierto que la temática predominante de los estudios teóricos apunta hacia la generación de conocimiento científico que respalde prácticas educativas sostenibles y beneficiosas para la comunidad educativa y la sociedad, en la práctica, más de la mitad de las investigaciones adoptan enfoques reformistas centrados en áreas concretas (Ramsarup *et al.*, 2024), como el plan de estudios, identificado en numerosos documentos como la mejor solución para enfrentar el CC; las competencias para la sostenibilidad; la colaboración entre instituciones, comunidades y empresas; la creación de cultura institucional ecológica; y la gestión ambiental específica en infraestructuras y servicios del campus. Esta realidad ha revelado una brecha significativa entre el interés académico por ecologizar la FP y su implementación efectiva en este contexto, que en la actualidad tiende hacia respuestas fragmentadas en lugar de sistémicas o transformadoras (McGrath y Russon, 2023; Chandramohan y Bhagwan, 2023; Monk *et al.*, 2023).

En cuanto a las preguntas vinculadas al marco metodológico, los resultados indican que la metodología cualitativa es la más utilizada, seguida por la mixta y la metodología cuantitativa, que apenas está presente, en coherencia con los hallazgos de Trott *et al.* (2023). Además, los estudios teóricos y las investigaciones de campo prevalecen sobre los estudios aplicados y participativos, mientras que los estudios de caso son más frecuentes que los diseños instruccionales, descriptivos, evaluativos, exploratorios y explicativos. En consecuencia, las técnicas de investigación más utilizadas han sido las encuestas y las documentales frente a las participativas y las observacionales. Esta distribución sugiere que hay una desconexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica que está limitando la acción y, por tanto, la capacidad de los estudios de generar prácticas sostenibles (Ramsarup *et al.*, 2024).

Respecto a la muestra, se observa que la investigación tiende a centrarse en documentos, profesorado o estudiantado, con menor presencia de participación comunitaria y una casi nula implicación universitaria. Hallazgos que han corroborado las conclusiones de VET África 4.0 Collective (2023) en cuanto que indican que, desde la FP, no se está abordando la EC de forma adecuada, ya que no se están considerando las diferentes perspectivas de intervención ni se está promoviendo la participación inclusiva de la ciudadanía, necesaria para un futuro equilibrado y duradero. Del mismo modo, subrayan el papel fundamental de las universidades en el desarrollo de ecosistemas de habilidades y movilización social. En esa línea, Monk *et al.* (2023) sostienen que adoptar un nuevo enfoque para abordar de manera eficaz el CC requiere integrar el contexto social y las diversas perspectivas de conocimiento para no dejar a nadie atrás (López *et al.*, 2022).

Las respuestas alcanzadas en este estudio a las preguntas de investigación sobre la evaluación interpretativa destacan las barreras o problemas que dificultan o impiden el desarrollo de buenas prácticas. En ese sentido, han destacado los desafíos formativos, como «la infraestructura, el equipamiento» (Muwaniki *et al.*, 2024, p. 439), «los planes de estudio» (Legusov *et al.*, 2021, p. 10) y «la escasez de personal cualificado [...], que repercute negativamente en la competencia de los estudiantes al finalizar la formación y en sus perspectivas laborales» (Muwaniki *et al.*, 2024, p. 443). Los desafíos económicos, como «el alto costo de la educación, que afecta a estudiantes desfavorecidos» (Legusov *et al.*, 2021, p. 13). Los desafíos culturales, referidos a «las creencias centrales en el productivismo, la industrialización y el crecimiento económico» (Ramsarup *et al.*, 2024, p. 2); o «a las rutinas educativas y socioculturales profundamente arraigadas, como el estudiante como aprendiz, la alienación de los problemas, un sesgo hacia el conocimiento cognitivo y la rápida «resolución» de problemas» (Weijzen *et al.*, 2024 p. 331). Y desafíos institucionales, relacionados con la organización y la estructura interna de las instituciones, incluyendo políticas educativas, normativas, reglamentos, burocracia, entre otros. Para superar estas barreras, han propuesto mejoras, tales como la actualización curricular, el establecimiento de un marco evaluativo, la integración de economía política y ecología de habilidades (Ramsarup *et al.*, 2024) y casos de éxito para ambientalizar la FP. Un

ejemplo destacado ha sido el proyecto alemán INEBB como mecanismo de transferencia efectivo para integrar los ODS en la FP de empresas (Lambini *et al.*, 2021).

La prioridad dada a las barreras, a las propuestas de acción y a las buenas prácticas sugiere que las prácticas actuales se centran más en superar obstáculos inmediatos y en buscar soluciones prácticas concretas, pese a ser crucial el compromiso y la formación docente para la concienciación y la reactivación ciudadanas, así como para establecer una base conceptual sólida con la que enfrentar el CC de forma eficaz (MITECO y MEFP, 2021).

En relación con las conclusiones clave, se ha evidenciado la necesidad de avanzar en la investigación académica y desarrollar políticas «y regulaciones flexibles para equilibrar necesidades cambiantes del mercado» (Pavlova, 2019, p. 155). Además, se ha subrayado la importancia de las habilidades y de las tecnologías ambientales para crear una fuerza laboral calificada que promueva el uso consciente de recursos naturales y energías renovables, con impacto positivo en el CC. Esto es coherente con Persson *et al.* (2023), que enfatizan las innovaciones tecnológicas y la educación en habilidades verdes, y con Li *et al.* (2023), que argumentan que la tecnología verde en la formación profesional es esencial para fomentar conciencia, conocimiento, actitudes, prácticas, habilidades y valores sustentables.

Por otra parte, se ha considerado urgente reformar las prácticas educativas convencionales de FP hacia modelos ecosociales, mediante propuestas concretas que traten de promover la equidad y la justicia social. Esto incluye, según Lotz-Sisitka *et al.* (2024), la incorporación de debates políticos-económicos-ecológicos, así como dar voz a las comunidades locales. Por su parte, McGrath y Powell (2016) proponen reemplazar el productivismo (FP) por una visión posproductivista que promueva «una visión del trabajo decente, solidaria, [que apoye la acción del estudiantado], consciente de género, ambientalmente sensible e intergeneracional, [que aborde] la pobreza, la desigualdad y la injusticia» (p. 18). Además, Moldovan (2015) señala que se debe priorizar la implementación de un nuevo marco de evaluación, de políticas y de planes de acción para ambientalizar la cultura organizacional, así como considerar, al mismo tiempo, la participación de destinatarios específicos para garantizar la inclusión (Yilmaz, 2024). Estos resultados están en línea con estudios previos de Paryono (2017), que destaca la importancia de los valores humanistas y sociales para lograr enfoques transformadores y sostenibles en beneficio de las personas, las comunidades y el planeta; y de Powel (2012), que señala que la FP puede contribuir de forma significativa al desarrollo humano y a los cambios sociales necesarios para luchar contra el CC y la pobreza.

Si bien la formación y el desarrollo profesional de profesorado y empresas, junto con la creación de redes de colaboración entre instituciones, comunidades o empresas, han sido menos comunes entre la literatura revisada, Janhonen-Abruquah *et al.* (2018) señalan la importancia de formar al profesorado para garantizar prácticas educativas sostenibles. Asimismo, Ramli *et al.* (2022) evidencian que el trabajo en red es el factor más influyente en el aprendizaje, lo que favorece la formación docente en FP.

5. Conclusiones y líneas de investigación futuras

Los resultados de este estudio nos permiten alertar de que, a pesar de existir un creciente interés hacia estos temas en la investigación científica, los principios de justicia ecosocial apenas están presentes en la mayoría de esta producción científica. La EC no se aborda desde una perspectiva holística y transformadora que cuestione nuestras señas de identidad cultural y promueva un nuevo paradigma de desarrollo (Chandramohan y Bhagwan, 2023; SAJEE, 2023; VET Africa 4.0. Collective, 2023); se trabaja desde enfoques transicionales centrados en la investigación de áreas o subsistemas específicos dentro de la sociedad (Persson *et al.*, 2023). Como plantean autores como McGrath y Powell (2016) y Lotz-Sisitka *et al.* (2024), la evidencia sugiere que la incorporación de debates políticos, económicos y ecológicos, y la adopción de una visión posproductivista del trabajo son pasos esenciales para responder a las demandas de la EC. Aunque estas medidas son críticas, resultan insuficientes por sí solas para un abordaje integral que requiere cambios a gran escala; cambios vinculados a enfoques trans-

formadores orientados al desarrollo humano, solidario y sostenible (Persson et al., 2023). En ese sentido, no solo es crucial apostar por investigaciones que promuevan la sostenibilidad (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and International Centre for Technical and Vocational Education and Training [UNESCO-UNEVOC], 2017), sino que también es necesario reforzar y orientar la actividad investigadora hacia temáticas de estudio como la ecodependencia, los límites planetarios o la EC y la ecociudadanía; y hacia aspectos didácticos que permitan reformular las metodologías docentes, alentar la participación ciudadana (MITECO y MEFP, 2021) e impulsar políticas públicas inclusivas y transformadoras.

Como prospectiva, la SLR ha sido útil para conocer en qué medida la EC constituye un tópico de estudio consolidado en la investigación educativa centrada en la FP, así como para contextualizar las perspectivas desde las cuales se abordan en la literatura. No obstante, cabe señalar algunas de las limitaciones del estudio. La principal podría estar relacionada con el alcance lingüístico y las fuentes de información empleadas, ya que no se han considerado estudios locales con un nivel de indexación más específico a nivel regional o menos visible en bases de datos científicas, lo que puede haber limitado la representación de todas las investigaciones en curso.

Los resultados obtenidos podrían orientar futuras agendas de investigación en las que se priorizaran las lagunas identificadas y las áreas poco exploradas en el ámbito de la FP y la EC, lo que permitiría aumentar la producción científica al tratarse de una temática emergente. En este contexto, sería recomendable explorar cómo los hallazgos de la revisión pueden contribuir a formular políticas educativas y prácticas curriculares, a ofrecer un marco para abordar la EC en la FP y a promover la formación de perfiles profesionales demandados por una ciudadanía sosteniblemente competente.

Por último, como línea de trabajo futura y complementaria al estudio realizado, se sugiere realizar una SLR basada en la perspectiva de género a medida que incrementa la producción científica en este campo. La incorporación de estos enfoques será fundamental para avanzar en el estudio sobre la EC y la FP, al favorecer una comprensión holística y transformadora.

Contribuciones de las autoras

M.^a de Fátima POZA-VILCHES: Conceptualización; Escritura (revisión y edición); Supervisión.

Susana RIPOLL-MARTÍN: Escritura (borrador original).

M.^a Teresa POZO-LLORENTE: Conceptualización; Escritura (revisión y edición); Supervisión.

Política de Inteligencia Artificial (IA)

Los autores no declaran haber hecho uso de Inteligencia Artificial (IA) para la elaboración de sus artículos.

Financiación

Este artículo es producto del proyecto de investigación PID2022-136933OB-C22, «Educar a tiempo ante la emergencia climática y la transición socioecológica (RESCLIM@TIEMPO)», financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+.

Referencias

- Bianchi, G., Pisiotis, U., y Cabrera, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework [GreenComp: el marco europeo de competencias sobre sostenibilidad]*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Chandramohan, S., y Bhagwan, R. (2023). Towards an understanding of eco-justice and its related principles and interventions that can advance environmental justice [Hacia una comprensión de la ecojusticia y sus principios e intervenciones conexos que pueden hacer

- avanzar la justicia medioambiental]. *Southern African Journal of Environmental Education*, 39. <https://doi.org/10.4314/sajee.v39i.08>
- Comisión Europea. (2021). *Pacto verde europeo: consecución de nuestros objetivos*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/869813/EGD_brochure_ES.pdf.pdf
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind [Geología de la humanidad]. *Nature*, 415, 23. <https://doi.org/10.1038/415023a>
- Crutzen, P.J., y Stoermer, E. F. (2000). The anthropocene [El antropoceno]. *Global Change Newsletter*, (41), 17-18. <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: revisiones sistemáticas de literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Cambio climático 2023: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático]*. IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Janhonen-Abruquah, H., Topp J., y Posti-Ahokas, H. (2018). Educating professionals for sustainable futures [Formar profesionales para un futuro sostenible]. *Sustainability*, 10(3), 592. <https://doi.org/10.3390/su10030592>
- Lambini, C. K., Goeschl, A., Wäsch, M., y Wittau, M. (2021). Achieving the sustainable development goals through company staff vocational training. The case of the federal institute for vocational education and training (BIBB) INEBB project [Alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible mediante la formación profesional del personal de las empresas. El caso del proyecto INEBB del instituto federal de formación profesional (BIBB)]. *Education Sciences*, 11(4), 179. <https://doi.org/10.3390/educsci11040179>
- Legusov, O., Raby, R. L., Mou, L., Gómez-Gajardo, F., y Zhou, Y. (2021). How community colleges and other TVET institutions contribute to the United Nations sustainable development goals [Cómo contribuyen los colegios comunitarios y otras instituciones de EFTP a los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas]. *Journal of Further and Higher Education*, 46(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1887463>
- Li, H., Khattak, S.I., Lu, X., y Khan, A. (2023). Greening the way forward: A qualitative assessment of green technology integration and prospects in a Chinese technical and vocational institute [Ecologizar el camino a seguir: una evaluación cualitativa de la integración y las perspectivas de la tecnología verde en un instituto chino de formación técnica y profesional]. *Sustainability*, 15(6), 5187. <https://doi.org/10.3390/su15065187>
- López, L., García-Vinuesa, A., y Meira, P. Á. (2022). Alfabetización climática. El enfoque alfabetizador como respuesta pedagógica a la crisis climática. En A. Poma, y T. Gravante (Ed.), *Generando conciencia sobre el cambio climático. Nuevas miradas desde México* (pp. 120-134). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales.
- López-Feldman, A., Chávez, C., Vélez, M. A., Bejarano, H., Chimeli, A. B., Féres, J., Robalino, J., Salcedo, R., y Viteri, C. (2020). Covid-19: impactos en el medio ambiente y en el cumplimiento de los ODS en América Latina. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 1(86), 104-132. <https://doi.org/10.13043/dys.86.4>
- Lotz-Sisitka, H., McGrath, S., y Ramsarup, P. (2024). Oil, transport, water and food: A political-economy-ecology lens on VET in a climate changing world [Petróleo, transporte, agua y alimentos: Una perspectiva político-económica-ecológica de la EFP en un mundo que cambia con el cambio climático]. *Journal of Vocational Education & Training*, 76(2), 281-306. <https://doi.org/10.1080/13636820.2024.2320910>
- McGrath S, y Powell L. (2016). Skills for sustainable development: Transforming vocational education and training beyond 2015 [Capacidades para el desarrollo sostenible: transformar la educación y formación profesionales más allá de 2015]. *International Journal of Educational Development*, 50, 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2016.05.006>

- McGrath, S., y Russon, J. A. (2023). Towards sustainable vocational education and training: Thinking beyond the formal [Hacia una educación y formación profesionales sostenibles: pensar más allá de lo formal]. *Southern African Journal of Environmental Education*, 38(2), 1-18. <https://doi.org/10.4314/sajee.v39i.03>
- McGrath, S., y Yamada, S. (2023). Skills for development and vocational education and training: Current and emergent trends [Capacidades para el desarrollo y educación y formación profesionales: Tendencias actuales y emergentes]. *International Journal of Educational Development*, 102, 102853. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102853>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). (2021). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-2025)*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/plandeacciondeeducacionambientalparala-sostenibilidad2021-202508-21_tcm30-530040.pdf
- Moldovan, L. (2015). Sustainability assessment framework for VET organizations [Marco de evaluación de la sostenibilidad para las organizaciones de FP]. *Sustainability*, 7(6), 7156-7174. <https://doi.org/10.3390/su7067156>
- Monk, D., Muhangi, S., Akite, I., y Adrupio, S. (2023). Designing the future: Youth innovation, informality and transformed VET [Diseñar el futuro: innovación juvenil, informalidad y FP transformada]. *Southern African Journal of Environmental Education*, 39, 1-13. <https://doi.org/10.4314/sajee.v39i.06>
- Muwaniki, C., Wedekind, V., y McGrath, S. (2024). Agricultural vocational education and training for sustainable futures: Responsiveness to the climate and economic crisis in Zimbabwe [Formación profesional agrícola para un futuro sostenible: respuesta a la crisis climática y económica en Zimbabwe]. *Journal of Vocational Education & Training*, 76(2), 430-446. <https://doi.org/10.1080/13636820.2024.2317163>
- Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2024). *PISA vocational education and training (VET): Assessment and analytical framework [PISA formación profesional (FP): evaluación y marco analítico]*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b0d5aaf9-en>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S. [...], y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews [La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar sobre revisiones sistemáticas]. *British Medical Journal*, *BMJ*, 372(71), 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Parveva, T. (Coord.). (2020). *Equity in school education in Europe: Structures, policies and students performance [Equidad en la educación escolar en Europa: estructuras, políticas y rendimiento de los alumnos]*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/658266>
- Paryono, P. (2017). The importance of TVET and its contribution to sustainable development [La importancia de la EFTP y su contribución al desarrollo sostenible]. *AIP Conference Proceedings*, 1887(1), 020076. <https://doi.org/10.1063/1.5003559>
- Pavlova, M. (2019). Emerging environmental industries: Impact on required skills and TVET systems [Industrias medioambientales emergentes: impacto en las competencias necesarias y en los sistemas de EFTP]. *International Journal of Training Research*, 17(1), 144-158. <https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1639276>
- Persson, D., Gustavsson, M., y Halvarsson, A. (2023). The role of VET in a green transition of industry: A literature review [El papel de la EFP en la transición ecológica de la industria: una revisión bibliográfica]. *Journal for Research in Vocational Education and Training*, 10(3), 361-382. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.3.4>
- Ramli, S., Rasul, M. S., Affandi, H. M., Rauf, R. A. A., y Pranita, D. (2022). Analysing teaching strategy, reflection and networking indicators towards learning for sustainable development (LSD) of green skills [Análisis de la estrategia pedagógica, la reflexión y los indicadores de trabajo en red con vistas al aprendizaje para el desarrollo sostenible (EDS) de las competencias ecológicas]. *Journal of Technical Education and Training*, 14(1), 63-74. <https://doi.org/10.30880/jtet.2022.14.01.006>

- Ramsarup, P., McGrath, S., y Lotz-Sisitka, H. (2024). A landscape view of emerging sustainability responses within VET [Panorama de las nuevas respuestas de sostenibilidad en la FP]. *Journal of Vocational Education & Training*, 76(2), 259-280. <https://doi.org/10.1080/13636820.2024.2320911>
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., Von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D. [...], y Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries [La Tierra supera seis de los nueve límites planetarios]. *Science Advances*, 19(37), 1-16. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U. [...], y Foley, J. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity [Límites planetarios: explorando el espacio operativo seguro para la humanidad]. *Ecology and Society*, 14(2). <http://www.jstor.org/stable/26268316>
- Southern African Journal of Environmental Education [SAJEE]. (2023). *Special issue: TVET and environmental education research [Número especial: La FP y la investigación en educación medioambiental]*, 39. <https://www.ajol.info/index.php/sajee/issue/view/22331>
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., y McNeill, J. (2011). The anthropocene: Conceptual and historical perspectives [El antropoceno: perspectivas conceptuales e históricas]. *Philosophical Transactions of the Royal Society. Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842-867. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>
- Trott, C. D., Lam, S., Roncker, J., Gray, E. S., Courtney, R. H., y Even, T. L. (2023). Justice in climate change education: A systematic review [La justicia en la educación sobre el cambio climático: una revisión sistemática]. *Environmental Education Research*, 29(11), 1535-1572. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2181265>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and International Centre for Technical and Vocational Education and Training [UNESCO-UNEVOC]. (2017). *Greening technical and vocational education and training: A practical guide for institutions [Educación y formación técnica y profesional más ecológicas: guía práctica para instituciones]*. UNESCO, UNESCO-UNEVOC. <https://unevoc.unesco.org/up/gtg.pdf>
- Valverde-Berrocoso, J., González-Fernández, A., y Acevedo-Borrega, J. (2022). Disinformation and multiliteracy: A systematic review of the literature [Desinformación y multialfabetización: una revisión sistemática de la literatura]. *Comunicar*, 70, 97-110. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-08>
- VET Africa 4.0 Collective. (2023). *Transitioning vocational education and training in Africa. A social skills ecosystem perspective [Transición de la educación y formación profesionales en África. La perspectiva de un ecosistema de competencias sociales]*. Bristol University Press. <https://doi.org/10.51952/9781529224658>
- Weijzen, S. M. G., Onck, C., Wals, A. E., Tassone, V. C., y Kuijer-Siebelink, W. (2024). Vocational education for a sustainable future: Unveiling the collaborative learning narratives to make space for learning [Formación profesional para un futuro sostenible: desvelar las narrativas del aprendizaje colaborativo para dar espacio al aprendizaje]. *Journal of Vocational Education & Training*, 76(2), 331-353. <https://doi.org/10.1080/13636820.2023.2270468>
- Yeves, E., y Javaloyes, P. (Dir.). (2018). *Los grandes desafíos: ¿estamos a tiempo de salvar el planeta?* FAO.
- Yilmaz, A. (2024). Enhancing the professional skills development project (MESGEP): An attempt to facilitate ecological awareness [Proyecto de mejora de las competencias profesionales (MESGEP): un intento de facilitar la concienciación ecológica]. *Participatory Educational Research*, 11(1), 16-31. <https://doi.org/10.17275/per.24.2.11.1>

Biografía de las autoras

M.^a de Fátima Poza-Vilches. Profesora titular del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación en la Universidad de Granada y, desde el año 2001, miembro del grupo de investigación HUM-890 «Evaluación en educación ambiental, social e institucional»

del Plan Andaluz de Investigación. En la actualidad, es directora de Calidad y Acreditación de la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada. Allí realiza labores de gestión de procedimientos para asegurar la calidad de los títulos de máster universitario. Desempeña sus tareas docentes en las titulaciones oficiales de grado, máster y doctorado, donde imparte asignaturas de metodologías de investigación y evaluación de programas, organizaciones y recursos socioeducativos. Su línea de investigación principal en estas dos décadas se ha centrado en la evaluación de programas, centros y recursos desde el diseño de criterios e indicadores para la mejora de la calidad socioeducativa, la ambientalización curricular y el desarrollo profesional del docente en educación superior en consonancia con la educación para la sostenibilidad. Es autora de diferentes trabajos sobre metodología de investigación y es miembro de diferentes asociaciones profesionales de investigación educativa.

 <https://orcid.org/0000-0001-6186-9306>

Susana Ripoll-Martín. Investigadora predoctoral en el Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Granada. Tiene un grado en Educación Social (2021) y un máster en Investigación, Desarrollo Social e Intervención Socioeducativa (2023) por la Universidad de Granada. Ha recibido una beca de colaboración (2021) y otra de iniciación a la investigación (2023). En la actualidad, está realizando su tesis doctoral gracias a una ayuda para la formación de personal investigador (FPI) derivada de un contrato predoctoral asociado al proyecto coordinado RESCLIM@TIEMPO, titulado «Educar a tiempo ante la emergencia climática y la transición socioecológica». Su investigación se centra en los procesos de ambientalización curricular frente a la emergencia climática en la formación profesional. Específicamente, en el papel del profesorado (en ejercicio y en formación) y de tutores/as laborales de FP, así como en el rol crucial que podrían desempeñar las/os profesionales de la educación no formal en este contexto.

 <https://orcid.org/0009-0002-7854-3497>

M.^a Teresa Pozo-Llorente. Profesora titular del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Granada. Desempeña sus tareas docentes en las titulaciones oficiales de grado, máster y doctorado en Educación de la Universidad de Granada. En la actualidad, es coordinadora del Máster Universitario Conjunto Andaluz en Educación Ambiental para la Sostenibilidad. Colabora en doctorados de universidades europeas y en las enseñanzas oficiales de otras universidades andaluzas. Miembro del grupo de investigación «Evaluación en educación ambiental, social e institucional» de la Junta de Andalucía. Su trayectoria investigadora está ligada a la evaluación institucional y a la investigación evaluativa de programas, centros y profesorado. Forma parte de varias redes nacionales e internacionales ligadas a proyectos de investigación y cooperación. Es autora de diferentes trabajos sobre metodología de investigación y es miembro de diferentes asociaciones profesionales de investigación educativa. Desde 2007 hasta el año 2023, ha desempeñado tareas de gestión en el ámbito de la calidad universitaria; primero como directora del Secretariado de Evaluación y Mejora de la Calidad del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad (2007-2015) y después como directora de la Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva de la Universidad de Granada (2015-2023). Ha participado en distintos foros, congresos internacionales y debates sobre evaluación de la calidad en educación superior celebrados a nivel europeo (European Association for Quality Assurance in Higher Education – ENQA), nacional (Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación) y regional (Agencia Canaria de Calidad Universitaria y Evaluación Educativa Gobierno de Canarias).

 <https://orcid.org/0000-0002-8120-1474>