

# **Análisis de iniciativas para fomentar la educación escolar para la sostenibilidad y la acción climática en Madrid y propuestas de mejora**

## ***Analysis of initiatives to promote education for sustainability and climate action in schools in Madrid and proposals for improvement***

**Dra. Susana SASTRE-MERINO.** Profesora Contratada Doctora, Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Madrid ([susana.sastre@upm.es](mailto:susana.sastre@upm.es)).

**Cristine ZANAROTTI-PRESTES-ROSA.** Gestora de proyectos, Atelier itd ([cristinerosa@atelieritd.org](mailto:cristinerosa@atelieritd.org)).

**Marvin-Josué IZAGUIRRES-BETANCOURTH.** Gestor de proyectos, Fundación ACOES ([mizaguir@ucm.es](mailto:mizaguir@ucm.es)).

### **Resumen:**

Como herramienta poderosa de cambio social, la educación representa uno de los ámbitos fundamentales y transversales para promover la sostenibilidad y abordar la emergencia climática. Ello queda reflejado en lineamientos internacionales, como la Agenda 2030 y el marco europeo GreenComp, y nacionales, como la actual ley de educación española (LOMLOE). La educación formal española cuenta, por tanto, con la oportunidad de fortalecer los centros educativos como nodos estratégicos para la transformación social. Sin embargo, varias barreras dificultan la verdadera incorporación en el currículo, como la formación del profesorado y la falta de proyectos integrales de centro que aborden la temática, por lo que predomina el carácter puntual y aislado de muchas iniciativas. A fin de conocer los apoyos externos con los que cuentan los centros educativos para incorporar este enfoque de forma integral, este estudio realiza un análisis documental de la oferta de programas educativos para la sostenibilidad y la acción climática con presencia en la ciudad de Madrid, desde el ámbito de organizaciones sociales y privadas y de organismos públicos. El análisis se complementa con un grupo de discusión con actores relevantes del ecosistema que valoran los retos y las oportunidades para favorecer este enfoque. Los resultados señalan que las organizaciones externas deben adaptar sus ofertas al nuevo marco de la LOMLOE, apoyar a los centros escolares con formación al profesorado y al equipo directivo, y promover la implementación de programas con un enfoque curricular e integral, colaborativo y contextualizado que involucre a toda la comunidad educativa y fomente la integración de estas iniciativas en las políticas públicas.

**Palabras clave:** educación para la sostenibilidad, educación para el cambio climático, acción climática, iniciativas educativas, LOMLOE, enfoque escolar integral, formación docente.

---

Fecha de recepción del original: 30-06-2024.

Fecha de aprobación: 25-10-2024.

Cómo citar este artículo: Sastre-Merino, S., Zanarotti-Prestes-Rosa, C., y Izaguirres-Betancourth, M.-J. (2025). Análisis de iniciativas para fomentar la educación escolar para la sostenibilidad y la acción climática en Madrid y propuestas de mejora [Analysis of initiatives to promote education for sustainability and climate action in schools in Madrid and proposals for improvement]. *Revista Española de Pedagogía*, 83(290), 105-123. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.4112>

**Abstract:**

As a powerful tool for social change, education is one of the key transversal areas for promoting sustainability and addressing the climate emergency. This is reflected in international guidelines, such as the 2030 Agenda and the European GreenComp framework, and national guidelines, such as the current Spanish education law (LOMLOE). As a result, Spanish formal education has an opportunity to strengthen schools as strategic nodes for social change. However, there are several barriers that inhibit its true incorporation into the curriculum, such as teacher training and the lack of whole-school projects that address the topic, with many initiatives still being run on an occasional basis in isolation from the wider curriculum. To understand the external support available to schools for the integral incorporation of this approach, this study comprises a documentary analysis of the educational programs for sustainability and climate action offered by private, social, and public organisations in the city of Madrid. This analysis is complemented by a discussion group with relevant stakeholders from the ecosystem to assess the challenges and opportunities involved in promoting this approach. The results indicate that external organisations must adapt their offers to the new LOMLOE framework and support schools with training for teachers and management teams. They must also help schools implement programmes with a curricular and whole-school approach that is collaborative and contextualized. The entire educational community should be involved and the integration of these initiatives in public policies fostered.

**Keywords:** education for sustainability, education for climate change, climate action, educational initiatives, LOMLOE, whole school approach, teacher training.

## 1. Importancia del enfoque curricular y de centro para consolidar la educación para la sostenibilidad y la acción climática (EpSyAC)

El abordaje de la sostenibilidad y el cambio climático (CC) se está planteando a nivel global desde diversos marcos, entre los que destacan los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (United Nations, 2015). El papel de la educación es esencial para esta agenda, algo se manifiesta de forma específica en el objetivo 4, que apuesta una educación de calidad, y en la meta 4.7, que promueve un aprendizaje relevante para la ciudadanía global y el desarrollo sostenible.

Tanto la UNESCO, como referente de las Naciones Unidas para la educación y la cultura, como otras organizaciones internacionales y algunos Estados han elaborado directrices mediante las que incorporar a nivel local de la educación para el desarrollo sostenible (EDS) y la acción por el clima (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021; Internacional de la Educación, 2021). Dichas directrices apuntan a la necesidad de priorizar la EDS en las políticas, en los currículos educativos y en la formación del profesorado, así como de transformar los centros y los entornos de aprendizaje y de abordar desde la ciencia y con un enfoque holístico. Estas tendencias se trasladan también a nivel europeo, en el que el Pacto Verde (Comisión Europea, 2019) y el Marco de Competencias sobre Sostenibilidad (GreenComp) (Bianchi *et al.*, 2022) subrayan la importancia de la educación para facilitar la transición hacia un futuro sostenible al potenciar competencias como pensamiento crítico y sistémico, capacidad de proyección a futuro, promoción de la naturaleza y actuación individual, colectiva y política.

En el caso de España, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) y el Plan de Acción de la Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS) 2021-2025 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP), 2021) refuerzan la integración de la sostenibilidad en el sistema educativo y promueven una educación que impulsa la participación crítica y la transición ecológica. Con esta apuesta,

se debería resolver el diagnóstico que realizan Benayas y Marcén (2019), según el cual, en los centros educativos, todavía predominan las acciones puntuales relacionadas con celebraciones ambientales o actividades en las que participa algún grupo sobre los proyectos colectivos.

En esa línea, Navarro-Díaz *et al.* (2020) señalan que el enfoque curricular es fundamental para fomentar la implicación ciudadana en temas de CC. La incorporación curricular visibiliza la prioridad del tema y lo legitima como conocimiento para el alumnado y sus familias. La LOMLOE también hace hincapié en la necesidad de fomentar capacidades, valores y actitudes en esta línea, y no solo conocimientos, para vivir una vida fructífera y tomar un rol activo en la resolución de problemas comunes a la ciudadanía mundial.

Si bien desde el entorno normativo español se ha dado un gran paso para consolidar la EpSyAC, el reto es su incorporación efectiva en las aulas, para lo cual varios factores son relevantes. En primer lugar, la formación del profesorado es una de las principales palancas de cambio para verdaderamente integrar estos temas (Mulà y Tilbury, 2023). Esa formación tiene como desafío superar algunas barreras, como señalan Oranga *et al.* (2023), en concreto para el tema del CC: bajos niveles de ecoalfabetización y escepticismo tanto ante la evidencia científica (relacionada con la abundancia de información errónea y la desinformación sobre el CC) como ante las acciones necesarias desde la ciudadanía.

En relación con la ecoalfabetización, Gómez y Fontao (2022) señalan que los docentes de secundaria en formación presentan diferencias de nivel de conocimiento, formación, experiencia y percepciones positivas sobre los ODS en función de sus especialidades, por lo que, para avanzar en la mejora de la educación socioambiental transdisciplinar, es imprescindible promover la formación y la motivación en estos temas de los educadores actuales y futuros de todas las disciplinas. Sáenz-Rico de Santiago *et al.* (2023) señalan, asimismo, la necesidad de formación para profesorado de secundaria en ejercicio. Por todo ello, se están realizando diversos estudios y propuestas para mejorar la formación tanto a nivel inicial como permanente (Marcén *et al.*, 2024; Mulà y Tilbury, 2023; Sáenz-Rico de Santiago *et al.*, 2023).

El escepticismo se relaciona con la politización del tema y los desafíos morales y de comportamiento que se plantean como medidas de adaptación y mitigación. Oranga *et al.* (2023) remarcan que la desinformación contribuye de forma importante a la polarización pública sobre la crisis climática y ayuda a moldear las actitudes públicas hacia la ciencia climática, lo que dificulta la participación ciudadana en políticas de mitigación. En el caso del profesorado en formación, Morote y Moreno (2022) coinciden en indicar el problema de la interpretación y de la valoración crítica de la información en las redes sociales, que, según los autores, es el principal medio de información desde donde el profesorado en formación recibe las cuestiones sobre el CC y que puede contener errores que deben ser detectados.

Otro factor relevante es la disponibilidad de libros de texto con contenidos basados en la ciencia y que aborden la EpSyAC desde una perspectiva amplia y global, de sistema complejo. Como señalan Serantes-Pazos y Meira-Carrea (2016), el contenido de estos libros es el recurso más utilizado por el profesorado en las aulas españolas y su influencia en la construcción de las representaciones sociales del alumnado es significativa porque son considerados objetivos y científicos. Sin embargo, indican que hay que tener en cuenta que, como mediadores de la cultura científica aceptada a través de los currículos oficiales, son vulnerables a los procesos de representación social de dicha cultura.

Algunos estudios previos a la LOMLOE, que analizan el tratamiento del CC en los libros de texto, señalan que su presencia ha ido aumentando (Navarro-Díaz *et al.*, 2020), si bien encuentran ausencias y enfoques reduccionistas sobre algunos aspectos. En el caso de educación secundaria, Navarro-Díaz *et al.* (2020, p. 957) hallan «deficiencias y ausencias de determinadas causas relevantes, consecuencias sociales y económicas, estrategias de adaptación o enfocadas desde modelos socioeconómicos alternativos, lo que limita la ayuda al alumnado para mejorar su comprensión y actuación ante la crisis climática». Futuros estudios ahondarán en valorar si los nuevos textos creados a partir de la LOMLOE han incorporado de forma más transdisciplinar estos temas.

Contar con un enfoque de todo el centro educativo para abordar la EpSyAC es otro de los factores relevantes identificados. Diversos estudios han adoptado el concepto *whole school*

*approach to sustainability*, o enfoque escolar integral para la sostenibilidad (Hargis *et al.*, 2021; Tilbury y Galvin, 2022) o para el cambio climático (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2017), para hacer referencia a la implicación de la institución educativa para incorporar medidas de sostenibilidad y reducción del CC en todos y cada uno de los aspectos de la vida escolar, incluyendo el gobierno escolar, los contenidos y la metodología docentes, la gestión de las instalaciones y el funcionamiento, así como la cooperación con la comunidad. La LOMLOE, en su artículo 121.1, se hace eco de ello e incorpora el tratamiento transversal de la sostenibilidad en los proyectos educativos de centro.

Para lograr este enfoque, es fundamental que los equipos directivos asuman un liderazgo activo a favor de la sostenibilidad a fin de facilitar la transición hacia modelos educativos más humanistas, compartir una visión clara sobre un futuro sostenible y potenciar procesos innovadores que promuevan la sostenibilidad en los currículos (Sáenz-Rico de Santiago *et al.*, 2023; López y Sánchez, 2023). Esto facilita que el profesorado tenga mayor grado de conocimiento sobre la Agenda 2030 y mayor concienciación y sensibilización para promover el desarrollo sostenible en las aulas.

Como se ha indicado, uno de los aspectos que se incluyen en el enfoque integral de centro educativo y que trasciende lo curricular son las relaciones con el entorno. Estas son otro de los factores relevantes para la incorporación curricular de la EDS, como también señalan la LOMLOE en el artículo 110 y otros estudios (Sáenz-Rico de Santiago *et al.* 2023; López y Sánchez, 2023; Hargis *et al.*, 2021; Tilbury y Galvin, 2022). Si bien el profesorado ha de formarse para acompañar al alumnado y tener un conocimiento de la temática basado en la ciencia, toda la comunidad educativa debe concienciarse sobre la importancia de la EDS para lograr el efecto multiplicador de la educación (López y Sánchez, 2023) y trascender las aulas. Este enfoque supera la transmisión de conocimientos y potencia cambios de comportamiento. Como señalan Allen y Crowley (2017), los cambios de comportamiento se generan cuando se fomenta la eficacia colectiva, es decir, la sensación de que las acciones propias combinadas con las de la comunidad a la que se pertenece son capaces de lograr un impacto. Y ello se consigue incorporando en las experiencias de aprendizaje del alumnado la participación en actividades del entorno, en temas relevantes para cada alumno, e interconectando los aprendizajes con las distintas materias.

Las relaciones con el entorno pueden darse en el contexto del propio centro educativo, a través de una infraestructura modélica en medidas relacionadas con el CC (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2017) y mediante la participación en la gestión ambiental del centro, el cual, según Benayas y Marcén (2019), debería ser un escenario para la EDS siempre que se trabaje de forma coherente con la metodología, los contenidos y el entorno escolar. Y también pueden darse con la comunidad alrededor del centro y en un sentido más amplio, así como con otros centros y redes de profesores (López y Sánchez, 2023). En cuanto a las metodologías, las relaciones con el entorno pueden favorecerse a través de técnicas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje-servicio (Marcén *et al.*, 2024).

Con base en lo anterior, este estudio se centra en la ciudad de Madrid y trata de responder a la pregunta de investigación «¿Qué aspectos pueden enriquecer las diferentes ofertas educativas que promueve la EpSyAC a nivel curricular a lo largo de los diferentes niveles de formación escolar?».

Para contestar esta cuestión, se propusieron dos objetivos de investigación: (1) caracterizar y analizar la oferta actual de iniciativas educativas para fomentar la EpSyAC en la ciudad de Madrid e (2) identificar la percepción de los actores clave involucrados en iniciativas de EpSyAC sobre la oferta actual y sus desafíos y oportunidades.

## 2. Metodología

### 2.1. Diseño

La metodología de este estudio se enmarca en el paradigma interpretativo y emplea un enfoque cualitativo. De manera específica, se seleccionó el estudio de caso para comprender

en profundidad cómo es la oferta actual de iniciativas externas a los centros para fomentar la EpSyAC en la ciudad de Madrid y qué perspectivas sobre retos y oportunidades manifiestan los actores clave de esas iniciativas.

El contexto geográfico está determinado por el alcance del proyecto en el que se enmarca la investigación, definido con la entidad financiadora. Madrid es considerada una ciudad demostradora de varios procesos innovadores de transformación urbana hacia la neutralidad climática (Alméstár *et al.*, 2022), y, desde la entidad, se sufragan estudios y acciones para que esas transiciones sean justas. En ese sentido, la mejora de la EpSyAC puede contribuir a esta misión.

El estudio se diseñó de forma secuencial en dos fases. En la primera, mediante análisis documental, se llevó a cabo una caracterización de la oferta de iniciativas educativas externas a los centros, con carácter curricular y presencia en la ciudad de Madrid. En la segunda, a través de un grupo de discusión, se contrastaron los hallazgos de la primera fase y se examinaron los retos y las oportunidades de la oferta educativa actual desde la perspectiva de los agentes implicados en iniciativas. Los resultados de la primera y la segunda fase permitieron al equipo investigador identificar y consolidar elementos para enriquecer dicha oferta.

## 2.2. Muestra

En la primera fase, de caracterización de la oferta, se realizó un proceso inicial exploratorio de iniciativas que permitió definir una serie de criterios de inclusión y exclusión para conformar la muestra (Tabla 1). El criterio fundamental, establecido a partir de la revisión bibliográfica, fue el componente curricular, que enfocó el muestreo únicamente en programas, recursos y acciones que trabajan en línea con el currículo educativo y con un interés de conexión con los planes de estudio ofrecidos por organizaciones externas a los centros educativos en la ciudad de Madrid. Se seleccionaron solo iniciativas de organizaciones externas por su posibilidad de escalabilidad y la mayor facilidad para acceder a la información sobre su diseño.

TABLA 1. Criterios de inclusión para la caracterización de iniciativas.

<b>Criterio</b>	<b>Inclusión</b>
Ámbito geográfico	Presencia en la ciudad de Madrid
Conexión con el currículo	Iniciativas con algún enlace curricular
Etapas educativas	Educación preuniversitaria
Promotor	Entidades públicas, privadas o sociales externas a los centros educativos
Vigencia	Vigente en el momento de la investigación
Fuente	Publicado en internet

El tipo de muestra es no probabilística, en cadena o por redes (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014), pues la identificación de las iniciativas se realizó mediante el sistema de bola de nieve a partir de actores clave ya reconocidos por los investigadores. Entre la oferta, se identificaron 92 iniciativas y, de ellas, 41 cumplieron los criterios para ser sistematizadas de acuerdo con la Tabla 1.

El principal motivo de exclusión fue que las iniciativas no tuviesen un claro enlace o propósito de influir o integrarse, en alguna medida, en los planes de estudios y los currículos de los centros escolares, a pesar de estar temáticamente relacionadas con la sostenibilidad o la acción climática. Sería el caso de un programa que se dedica a fomentar prácticas más sostenibles en el comedor escolar o que plantea la renaturalización del patio, pero no presenta una propuesta para abordarlo

también en el aula. Como resultado, se obtuvo una muestra variada de entidades e iniciativas, lo que apoya la relevancia de los resultados y la representatividad del fenómeno estudiado. En la segunda fase, se realizó un grupo de discusión con una muestra por conveniencia. Para aportar diferentes perspectivas, fueron invitadas 19 organizaciones sociales y de la Administración pública que se identificaron como actores relevantes en el ecosistema. De las organizaciones invitadas, participaron 10, con 11 personas en total, además de representantes del equipo de investigación impulsores del proyecto «Clim-Acción: alianza educativa para la acción climática (Clim-Acción)», en el que se integra este estudio. El perfil de participantes fue el siguiente: seis mujeres y cinco hombres en representación de tres organizaciones públicas (ayuntamiento, comunidad autónoma y universidad), tres fundaciones del sector educativo y con amplia experiencia en la temática, un representante de un proyecto europeo educativo Erasmus+ y tres organizaciones que representan a redes o laboratorios sociales relacionados con la acción climática. Los diferentes perfiles presentan diversidad de perspectivas, lo que refuerza la credibilidad del estudio.

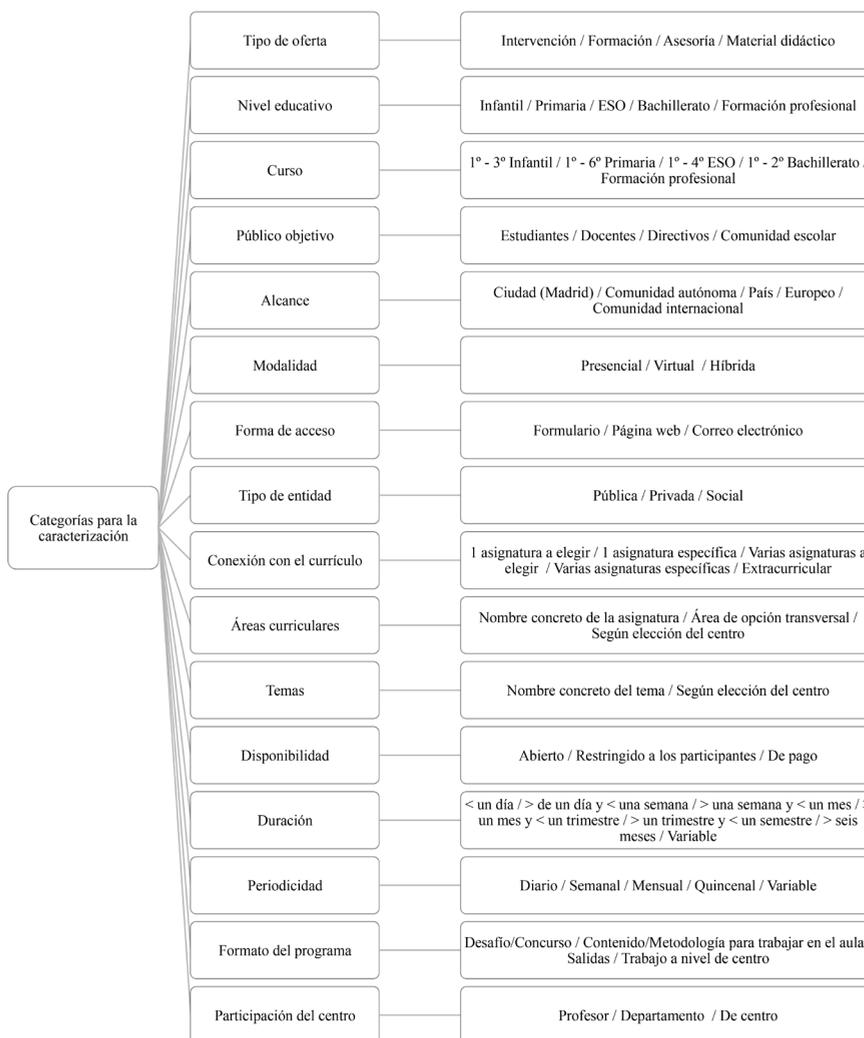
### 2.3. Instrumentos

Para caracterizar cada iniciativa, se diseñó, mediante un proceso inductivo, una ficha de análisis de contenido. Inicialmente, la investigación tenía como foco identificar las ofertas denominadas *programas de intervención*, pero el proceso de muestreo constató la necesidad de reconocer la existencia de una diversidad de ofertas y de ampliar la categorización de la oferta. Por ello, se definió una categoría principal relativa al tipo de oferta educativa (Tabla 2). Con posterioridad, se añadieron otras categorías y subcategorías para completar la codificación (Figura 1).

TABLA 2. Categoría principal para la caracterización de iniciativas.

Tipo de oferta	Descripción
Materiales didácticos	Guías y recursos didácticos (situaciones de aprendizaje, contenidos, metodología, etc.) creados de modo específico con el objetivo de apoyar la incorporación de la sostenibilidad y de la acción climática en la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Dada la profusión de materiales, se categorizan las organizaciones o programas que ofrecen este tipo de recursos, muchas de las cuales presentan colecciones, y no cada material por separado.
Programas de intervención	Implican la puesta en marcha de actividades para el desarrollo de contenidos, metodologías o acciones educativas hacia un objetivo concreto. Pueden darse de forma directa (la organización oferente lo implementa) o tutorizada (los propios agentes educativos facilitan la implementación). Pueden incluir acciones formativas y tener materiales didácticos de apoyo.
Formación	Programas de formación únicamente a equipos directivos y profesorado sobre cómo incorporar la sostenibilidad en el aula. No se incluyeron formaciones genéricas sobre sostenibilidad o CC que no presentan una vinculación clara con la enseñanza o el contexto educativo.
Asesoría	Orientación personalizada a partir de un análisis integral de la situación del centro, incluyendo el ámbito curricular.

FIGURA 1. Ficha de análisis de contenido con categorías y subcategorías para la caracterización de iniciativas.



En cuanto al grupo de discusión, se estructuró en torno a un guion con cuatro etapas:

1. Introducción del marco del proyecto y de los participantes.
2. Presentación del repositorio de las iniciativas caracterizadas y de sus resultados.
3. Trabajo individual y, con posterioridad, en dos grupos para discutir sobre la pregunta guía, diseñada según la pregunta de investigación: «Según tu experiencia y los resultados presentados por el repositorio, ¿qué oportunidades, posibles sinergias, desafíos y necesidades identificamos para la educación para la acción climática y la sostenibilidad?». Los dos grupos se construyeron de forma que se lograra la máxima heterogeneidad posible y los moderadores consensuaron previamente los procedimientos de la dinámica y de la recogida de datos para ser homogéneos y evitar los sesgos.
4. Puesta en común.

## 2.4. Procedimiento

### 2.4.1. Recogida de datos

En la primera fase, se describieron las siguientes etapas para la recogida de datos:

1. Definición de criterios iniciales de inclusión y exclusión de acuerdo con el marco teórico y la pregunta de investigación.
2. Proceso exploratorio e inductivo de revisión inicial de iniciativas clave en la ciudad de Madrid para la definición del libro de códigos con las categorías principal (tipo de oferta) y secundarias (resto de Figura 1) y las subcategorías. Dos investigadores lo llevaron a cabo y, con posterioridad, otro investigador del equipo lo revisó para validar las categorías y sus descripciones y discutir posibles sesgos.
3. Proceso de codificación mediante análisis documental de las webs de los programas y análisis para categorizarlas. El proceso fue llevado a cabo por dos investigadores y después se celebraron reuniones con el equipo de investigación completo para validarlas.
4. Verificación externa de la caracterización de cada iniciativa. Se solicitó a las organizaciones promotoras de las 41 iniciativas que revisaran el contenido de las fichas, bien por correo únicamente, bien por correo y teléfono. Se obtuvo respuesta de 27 de ellas, lo que representa dos tercios de la muestra, con acuerdo general sobre la categorización realizada sobre el tipo de oferta y solo algunos matices pequeños sobre otras categorías. Este proceso permitió reforzar la credibilidad de los datos sistematizados.
5. Ampliación de la muestra mediante bola de nieve.

Una vez publicado el repositorio y consolidados sus primeros datos, se llevó a cabo el grupo de discusión «El estado del arte de las iniciativas educativas para el clima» de forma presencial el 25 de octubre de 2023. El propósito era analizar los resultados obtenidos en la fase documental y responder a la pregunta de investigación desde la perspectiva de las organizaciones. De acuerdo con el guion para el desarrollo del grupo de discusión, se presentaron los resultados del repositorio y se planteó la pregunta guía sobre desafíos y oportunidades. Los participantes escribieron de forma individual sus respuestas en papeles adhesivos y, más tarde, se dividieron en dos grupos, moderados por dos investigadores cada uno. Durante los debates grupales, el equipo investigador también recogió en papeles las intervenciones grupales (se solicitó en todo momento verificación al grupo sobre la fidelidad de las ideas escritas). Todo el material escrito fue recogido para su análisis posterior junto con las anotaciones y los resúmenes realizados por el equipo investigador.

### 2.4.2. Análisis de datos

Una vez saturada la muestra de iniciativas por el procedimiento de bola de nieve, se realizó un análisis comprensivo de la oferta en su conjunto apoyado en el cálculo de frecuencias de las categorías y subcategorías identificadas. Dado el interés inicial en los programas de intervención por su componente práctico, se realizó un análisis más detallado de este tipo de oferta.

En cuanto al grupo de discusión, dos jueces procesaron los resúmenes y el material escrito mediante un análisis manual de contenido y condensaron la información en mapas conceptuales para extraer las principales conclusiones, que fueron posteriormente consensuadas. Para lograr la imparcialidad en el análisis, todos los datos fueron tratados con la misma relevancia.

## 3. Resultados

### 3.1. Caracterización de iniciativas educativas para la sostenibilidad y la acción climática en la ciudad de Madrid

El resultado del muestreo y de la caracterización de la oferta de programas para la EpSyAC fue organizado en un repositorio abierto a la consulta del público (Repositorio Clim-Acción,

2023). Es posible acceder a él en formato base de datos, lo que permite utilizar un recurso de búsqueda y filtrar por categorías, y también acceder a una ficha detallada de cada iniciativa.

En la Figura 2, se destacan los resultados de varias de las categorías de análisis. A fecha de 17 de junio de 2024<sup>1</sup>, de las 41 iniciativas sistematizadas, la mayor oferta se refiere a los materiales didácticos (44%). Sin embargo, como se ha mencionado, esto representa la existencia de muchos más materiales didácticos, dado que el proyecto se enfocó en identificar las organizaciones o programas que ofrecen estos recursos y no en sistematizar cada uno de los contenidos existentes. De hecho, muchas iniciativas presentan una colección de materiales didácticos.

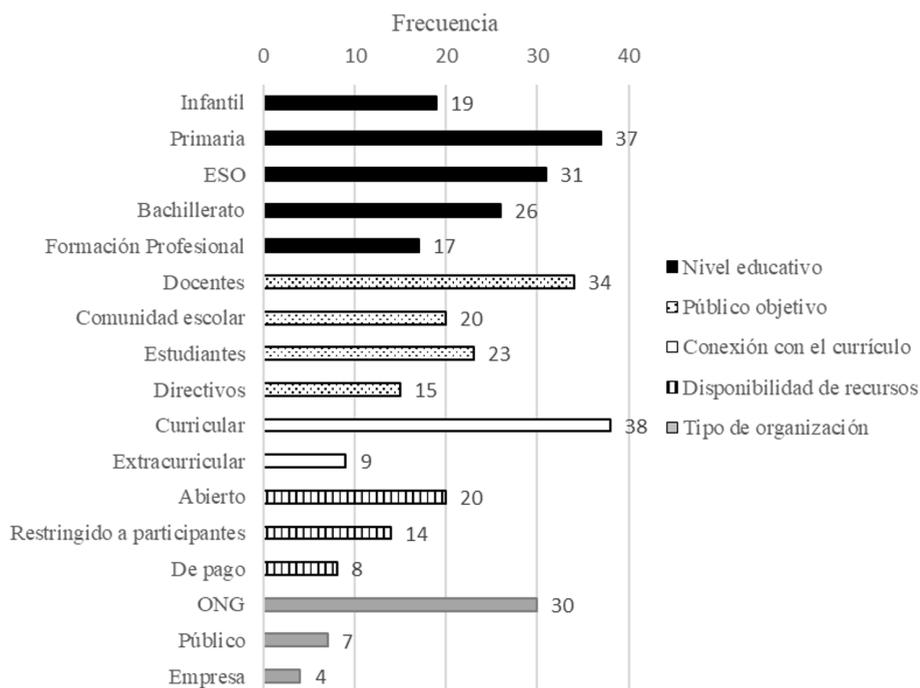
Los programas de intervención son la segunda categoría más ofertada (31%), seguidos por los de formación (20%) y de asesoría (5%). Del total de las iniciativas, la mayoría es ofrecida por ONG (73%). El sector público ofrece el 17% de las iniciativas, y el sector privado, el 10%.

La mayor parte de los recursos (81%) son de acceso gratuito, 20 de forma abierta y 14 de forma restringida (por ejemplo, requieren una inscripción). Solamente 8 son de pago. Una organización ofrece tanto recursos de pago como de libre acceso.

Con relación al nivel educativo, la mayor parte de las ofertas se dirige a primaria, seguido por secundaria y bachillerato. Hay menos ofertas para el nivel infantil y para formación profesional. Algunas iniciativas cubren más de un nivel con un mismo programa o recurso.

La mayor parte de las iniciativas se dirigen al profesorado y menos a directivos. Además, se prioriza la propuesta para el currículo obligatorio frente al extracurricular.

FIGURA 2. Caracterización de la oferta de iniciativas de EpSyAC con enfoque curricular en la ciudad de Madrid según nivel educativo, público, conexión con el currículo, disponibilidad de recursos y tipo de organización.



Nota: algunos programas abarcan más de una categoría, por lo que la suma de los datos de cada categoría no siempre estará en línea con el total de programas señalados.

Entre los temas principales que se ofrecen se incluyen desarrollo sostenible, protección del medio ambiente, consumo responsable, objetivos de desarrollo sostenible, alimentación y naturalización. Estos temas abarcan otros más específicos, como el clima, aunque este último no se destaca de manera especial, lo que indica la oportunidad de abordar el CC de forma más directa.

Con relación a los programas de intervención, las características cambian. De las 13 iniciativas mapeadas, 6 son ofrecidas por ONG, 6 por la Administración pública y 1 por el sector privado. Más de la mitad (7) se ofrecen específicamente para la ciudad de Madrid. Las demás abarcan 1 programa internacional, 1 a nivel de comunidad autónoma y 4 programas nacionales. Sobre la forma de acceso, la mayoría son gratuitas (85%), pero de acceso restringido, dado que requieren la participación en una convocatoria, una inscripción o un acuerdo específico sobre la implementación del programa.

En lo relativo al nivel educativo, la mayor parte de las ofertas se dirige a primaria (12), seguido por secundaria (10). Sin embargo, después la tendencia cambia, pues en tercer lugar está la educación infantil (7) y luego bachillerato (6) y la formación profesional (5). Asimismo, algunos programas cubren más de un nivel con una misma iniciativa. La mayoría de los programas ofrecen un programa específico (85%), mientras que dos programas permiten alguna elección del tema.

La mayor parte de las iniciativas se dirigen a los estudiantes (12), si bien algunas también implican o se dirigen a los docentes (10). Un poco menos de la mitad (6) compromete al cuerpo directivo y a la comunidad escolar (5). El hecho de que los estudiantes sean el principal público objetivo y de que no todos involucren a docentes de forma explícita indica que parte de estos programas implementan directamente las iniciativas a través de un equipo externo, sin involucrar de manera activa o formar al profesorado. Además, menos de la mitad (46%) implica al equipo directivo.

En cuanto a su continuidad, también se observó que estos programas están limitados por la financiación, que suele ser puntal. Para hacer frente a la financiación puntual, muchas organizaciones sistematizan sus programas de intervención en páginas web o guías didácticas para inspirar y apoyar que los centros escolares puedan implementar los programas de manera independiente; de este modo, el programa de intervención se convierte en un material didáctico.

Finalmente, no ha sido posible identificar en qué medida las diferentes iniciativas son evaluadas con relación a sus resultados y su potencial transformador. El muestreo de las iniciativas educativas y el contacto con las respectivas organizaciones sugieren un seguimiento y una evaluación limitada o inexistente.

### **3.2. Percepción de los actores clave sobre la oferta educativa actual y sus desafíos y oportunidades**

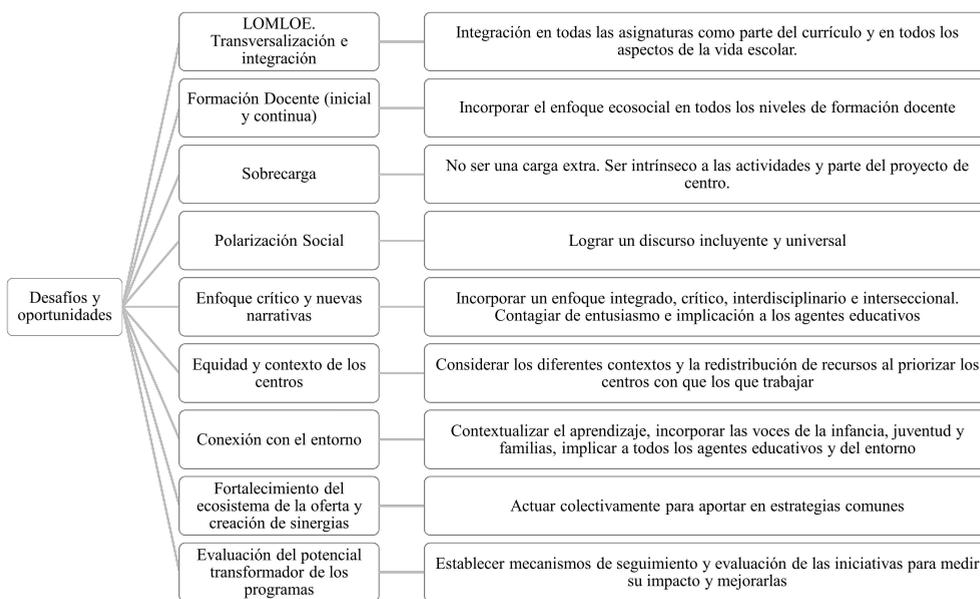
Con relación a los resultados presentados sobre la caracterización de iniciativas educativas para la sostenibilidad y la acción climática en la ciudad de Madrid, el grupo de discusión (GD) manifestó que «lo comentado representa bien la realidad educativa» y la sorpresa con relación a la «multitud de iniciativas». Hubo consenso sobre el valor de este recurso por «toda la información que contiene» y se reconoció «el amplio repertorio recogido en el repositorio, su clasificación y sistematización».

A continuación, el grupo identificó desafíos y oportunidades para fortalecer una EpSyAC en los centros educativos. La Figura 3 resume los principales temas abordados y consensuados en el taller y su descripción.

El GD reconoció la LOMLOE como una de las principales oportunidades actuales del contexto español, que, más allá de una oportunidad, es un mandato y, por tanto, requiere la «adaptación a normativas», como señalaron varios participantes. Asimismo, para asegurar su adecuado cumplimiento, todo el grupo reconoció que debe apoyarse con una adecuada formación y un acompañamiento del cuerpo docente y directivo. En esa línea, señalaron la nece-

sidad de promover una «integración metodológica que transversalice los contenidos y que no haga sentir a los docentes que es una carga extra». Indicaron que lo anterior es fundamental tanto para «hacer llegar al alumnado [la EpSyAC] como algo cotidiano y que se entrene en el día a día» como para «que los docentes no se sientan cargados en la aplicación de programas». Esto toma aún más relevancia dada la reconocida situación actual de «saturación al alza (burocracia e inestabilidad emocional)» de los docentes, apuntada por el GD como un problema relevante que debe ser considerado a la hora de plantearse programas nuevos.

FIGURA 3. Desafíos y oportunidades la EpSyAC detectados en el grupo de discusión.



Además del apoyo para la transversalización de la EpSyAC, el GD señaló otros retos que abordar mediante la formación y los otros tipos de oferta. En primer lugar, se destacó la percepción compartida de que el profesorado suele tener «menor conocimiento del autopercibido» sobre la temática. En segundo lugar, se señaló que el discurso actual de sostenibilidad se presenta de forma desgastada y politizada y se ha vuelto «aburrido» para el estudiantado. La polarización social ya se verifica en las aulas y representa un reto más para el profesorado, incluso para su estado emocional.

Sin embargo, algunos representantes del GD propusieron que el propio contexto de la emergencia climática, con evidencias cada vez más palpables y reconocidas por la sociedad, es a la vez una oportunidad para que la EpSyAC tenga mayor acogida entre diferentes vertientes ideológicas. En consecuencia, el tema puede generar cada vez más receptividad y ser a la vez más atractivo que la propia noción de sostenibilidad.

Por tanto, todos los participantes reforzaron la necesidad de que la formación en EpSyAC sea abordada desde una perspectiva integral, interdisciplinar, y que sea capaz de incitar el empoderamiento y la acción, de «contagiar de entusiasmo o implicación» a los agentes educativos mediante nuevas narrativas, más positivas, incluyentes y universales. Algunos actores enfatizaron más el imperativo de eludir las superficialidades y el reduccionismo, de trascender la responsabilidad individual y de promover una reflexión más interseccional y crítica sobre las causas estructurales y la interrelación de los problemas ambientales y socioeconómicos.

Con relación a cómo enriquecer los programas y materiales, el grupo de discusión hizo hincapié en dos aspectos. Por un lado, la necesidad de que las organizaciones consideren

«los contextos educativos diferentes (segregación socioeconómica, étnico-racial)» y la redistribución de recursos a la hora de priorizar los centros con los que trabajar. Y por otro, la necesidad de contextualizar el aprendizaje y de conectarse con el entorno. Para ello, se puso de manifiesto la importancia de «mapear, incorporar e informar toda estrategia desde las voces aprendices (infancia, adolescencia, juventud y familias)» e implicar a todos los agentes educativos y del entorno. Los programas se fortalecerían también si se incentivaran el intercambio y las relaciones intercentro, al «involucrar a la mayor parte de la comunidad educativa [y hacer] que el barrio comunidad conozca las iniciativas de acción climática del centro», y si se promoviera la «colectividad de centros educativos [al trabajar] por objetivos comunes».

El intercambio entre las organizaciones con iniciativas educativas también fue señalado como una oportunidad para reforzar el ecosistema de actores, actuar «de forma colectiva para sumar en temas estratégicos comunes» y lograr una mayor conexión y creación de sinergias. El grupo afirmó por ello la importancia de «reuniones como esta» y reconoció que «existen nodos ya creados de voluntad e interés (múltiples iniciativas)» y hace falta «aprovecharlos».

Por último, el grupo de discusión avaló lo identificado por el equipo investigador sobre la ausencia de mecanismos adecuados de seguimiento y evaluación por parte de los programas.

## 4. Discusión

El proceso de desarrollo y contraste del repositorio ha posibilitado ordenar la oferta y facilitar una visión global de las iniciativas y de los recursos educativos que ofrecen hoy en Madrid organizaciones externas para apoyar a los centros educativos en su labor de educar para la acción climática y la sostenibilidad (objetivo de investigación 1).

Lo anterior, unido a la aportación de diferentes perspectivas por parte de agentes del ecosistema de EpSyAC en la ciudad (objetivo de investigación 2), ha permitido identificar los principales desafíos y oportunidades para educar en contextos curriculares a favor de la EpSyAC. Y, en particular, indicar qué aspectos pueden enriquecer las diferentes ofertas educativas, a nivel curricular, desde estos agentes externos para promover la EpSyAC a lo largo de los diferentes niveles de formación, lo cual responde a la pregunta central de esta investigación.

En primer lugar, con relación al tipo de oferta educativa y a su forma de acceso, se ha identificado que el mayor recurso disponible son los materiales didácticos y de acceso gratuito. Estos pueden contribuir a la ecoalfabetización del profesorado y reforzar los libros de texto disponibles. En ese sentido, el repositorio en sí mismo, al consolidar las fuentes de estos materiales en una herramienta estandarizada y accesible, busca responder a uno de los retos que afrontan los docentes, que es la dispersión de este tipo de material.

Sin embargo, de forma aislada, estos recursos no suelen ser suficientes para producir un cambio de actitud. Si bien hay una diversidad de recursos curriculares disponibles, requieren un interés y una formación previos, o un apoyo para ayudar a transformar los materiales genéricos en otros más contextualizados y relevantes para los docentes y el alumnado. De este modo, aumenta la eficacia colectiva de acuerdo con Allen y Crowley (2017).

Los programas de intervención buscan rellenar esta laguna por su componente práctico. Lo anterior es especialmente válido si lo hacen de forma tutorizada, de manera que los propios agentes educativos, sobre todo el profesorado, puedan implementar el programa. Sin embargo, como ya se ha señalado, no todas las iniciativas lo hacen y menos de la mitad involucra a los directivos.

Elo impide que docentes y equipos directivos sean los protagonistas de la iniciativa y dificulta que puedan integrar y dar seguimiento al programa. Este punto es de gran relevancia porque el muestreo ha identificado que uno de los mayores retos de los programas de intervención se refiere a su continuidad y su potencial para integrarse en el centro como un proyecto de centro (y no como una actividad puntual o de un docente en particular).

Otro reto se refiere a su apertura a la cocreación y adaptación. Muchas propuestas vienen con proyectos cerrados. En cambio, resulta esencial favorecer programas que puedan adap-

tarse al contexto del centro y contar con la participación de los agentes educativos. El protagonismo de estos agentes es fundamental para incorporar de forma permanente actividades en el aula que estén contextualizadas y promuevan los cambios de comportamiento del alumnado. Estos están relacionados con las emociones que genera la temática y la manera de abordarla, como señalan González-Muñoz *et al.* (2024). Los programas de intervención deberían apoyar al profesorado con formación y demostraciones prácticas de estrategias que fomenten aprendizajes profundos, como conflictos cognitivos, análisis críticos de situaciones controvertidas o procesos creativos (Bengsston *et al.*, 2024; Pérez-Bueno *et al.*, 2024).

Otra limitación de la oferta actual general se refiere a la falta de control sobre su uso y evaluación de su calidad. El repositorio no presenta una evaluación del contenido de los recursos disponibles y no hay evidencias de evaluaciones externas o de las mismas organizaciones ofertantes sobre sus materiales e iniciativas. Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación es fundamental para promover mejoras continuas y generar iniciativas realmente valiosas y transformadoras. Una adecuada evaluación también ayudaría a los agentes educativos en el proceso de selección de las iniciativas existentes.

La falta de evaluación toma relevancia dado que otros estudios evidencian ausencias y enfoques reduccionistas sobre el tratamiento del cambio climático en los libros de texto, lo que limita la comprensión y actuación ante la crisis climática (Navarro-Díaz *et al.*, 2020). Este punto, que también ha sido reforzado por el grupo de discusión, destaca la necesidad de que estos contenidos eludan la superficialidad y sean abordados desde una perspectiva integral, interdisciplinar, interseccional y crítica, y que sean capaces de incitar el empoderamiento y la acción. Estas impresiones de los agentes coinciden con lo apuntado por Mulà *et al.* (2022).

La formación docente todavía es insuficiente en estos ámbitos (Gómez y Fontao, 2022; Sáenz-Rico de Santiago *et al.*, 2023), lo cual dificulta el interés y la adecuada selección y utilización de este tipo de recurso. Ello refuerza de nuevo el imperativo de mayores esfuerzos para una formación inicial y permanente comprometida con la EpSyAC y de calidad (Mulà y Tilbury, 2023). Por esto, se recomienda que los aspectos destacados del CC y la sostenibilidad se integren en la formación de docentes en todo el mundo y que se promulguen políticas destinadas a mitigar el escepticismo y la desinformación sobre los hechos relacionados con el CC (Oranga *et al.*, 2023). Los responsables del diseño de las formaciones a diferentes niveles podrían beneficiarse del conocimiento acumulado de estas organizaciones en la temática. Asimismo, también existe una oportunidad para que las organizaciones refuercen el componente formativo de sus ofertas, por ejemplo, de los programas de intervención. Esa oportunidad se ve potenciada por el contexto de la nueva ley educativa, que ofrece un marco legislativo que facilita e impulsa una EpSyAC, como señalan Gavari-Starkie *et al.* (2021), a la vez que genera la necesidad de formación y acompañamiento a profesorado y directivos para lograr su cumplimiento (Marcén *et al.*, 2024).

También se refuerza la necesidad de plantearse formaciones, programas, acciones educativas y materiales con nuevos abordajes y narrativas más críticos, profundos y atractivos. El grupo de discusión subrayó lo esencial de ir más allá de la responsabilidad individual y promover una reflexión más crítica sobre las causas estructurales y la interrelación de los problemas ambientales y socioeconómicos. La aproximación a estos temas debe ser crítica y científica (Internacional de la Educación, 2021), pero no catastrófica. Hay que afrontar la polarización logrando un discurso incluyente, que no asocie la sostenibilidad y la acción climática con ciertas corrientes o partidos políticos y sí a su carácter universal. Al mismo tiempo, se hace necesario incitar la imaginación y la construcción colectiva de futuros más deseables, capaces de contagiar de entusiasmo e implicación a los agentes educativos, como también señala la Comisión Europea (Bianchi *et al.*, 2022).

Entre las nuevas maneras de abordar una EpSyAC, destaca la necesidad de que los programas apuesten por lo vivencial y lo cotidiano. En este sentido, la conexión del aula con su centro educativo y entorno es esencial (Sáenz-Rico de Santiago *et al.* 2023; López y Sánchez, 2023; Hargis *et al.*, 2021; Tilbury y Galvin, 2022), atribuye significado al aprendizaje e invita al estudiantado a ser un agente de transformación.

Con anterioridad, se destacó la importancia de trabajar de forma coherente con la metodología, los contenidos y el entorno escolar (Benayas y Marcén, 2019), otro punto bastante

reforzado por el grupo de discusión. Esta conexión se fortalece si las iniciativas incorporan las voces de la comunidad educativa y si las actuaciones para la EpSyAC impulsadas por el centro también se conectan con un contexto real más amplio, por ejemplo, con otros centros o con la agenda climática y las políticas públicas de las ciudades o territorios. Además de representar una mejora pedagógica, permite al centro contribuir a una transformación más amplia al fortalecer el tejido social y ser un nodo de transformación de su entorno.

Todo lo anterior solo es posible si los equipos directivos y docentes asumen un liderazgo activo a favor de modelos educativos más humanistas e innovadores y si comparten una visión clara sobre un futuro sostenible (Sáenz-Rico de Santiago *et al.* 2023; López y Sánchez, 2023). En este sentido, las asesorías, aunque son el tipo de oferta menos ofrecido (5%), pueden suponer un valor añadido, pues tienen la vocación de implicar al cuerpo directivo y de adaptarse más a realidad de los centros.

## 5. Conclusiones

Dada la oportunidad que ha generado la nueva ley educativa en el contexto español para consolidar la EpSyAC y sus desafíos en el currículo, este estudio se enfocó en dos objetivos. En primer lugar, en analizar la oferta educativa con enfoque curricular de organizaciones externas que están apoyando a los centros educativos. Y, en segundo lugar, en analizar retos y oportunidades de esta oferta junto con organizaciones de este ecosistema para identificar elementos de mejora de la oferta. El enfoque curricular se considera esencial para fomentar la implicación ciudadana, visibilizar y legitimar la prioridad de la sostenibilidad y la acción climática y lograr un enfoque integral de centro. A continuación, se destacan algunas recomendaciones para las organizaciones que quieren enriquecer sus acciones y recursos con el objetivo apoyar a los centros escolares en su camino hacia una EpSyAC.

Para empezar, algunos programas ofertados no se diseñaron dentro del marco de la nueva ley educativa. Por ende, las organizaciones tienen como reto y oportunidad aportar a los centros educativos, bien mediante nuevos recursos que ayuden en la adecuación a la nueva ley, bien con la adaptación de programas y recursos ya existentes al nuevo contexto. Así, facilitarían la labor de docentes y equipos directivos y aumentarían el atractivo de estos materiales, iniciativas y servicios.

Por otro lado, la necesidad de formación del profesorado y de los equipos directivos es evidente, pues representa una de las principales palancas de cambio para verdaderamente permear este enfoque en los centros escolares. Por ello, las organizaciones e instituciones de formación pueden y deben asumir un rol activo para facilitar la apropiación de nuevos abordajes, metodologías y contenidos. Se recomienda que toda acción que quiera impulsar la EpSyAC presente un aporte claro al currículo y al trabajo en el aula, a través de las situaciones de aprendizaje y de los proyectos pedagógicos de los centros, pero también que, siempre que sea posible, se fomente trabajar con elementos tangibles, experiencias demostrativas y aplicadas. Además, las iniciativas y la formación también deben apoyar una visión colectiva más integral de la vida escolar; evitar los enfoques individuales del profesorado y fomentar que la EpSyAC llegue a toda la comunidad educativa; conectar el centro educativo con su barrio, territorio o ciudad; y actuar como un nodo de transformación de su entorno. En este sentido, elaborar acciones y estrategias para apoyar e involucrar a los equipos directivos es esencial. Las ofertas de asesoría pueden ser un buen complemento a los demás tipos de oferta por su carácter más personalizado y contextualizado, pero también los procesos de escucha de las voces y perspectivas de los aprendices, agentes educativos, familias y comunidad, para incorporarlos en los proyectos de centro.

Otro de los retos para las organizaciones, como se ha indicado, es incorporar sistemas de evaluación de los programas y valorar si están llegando de forma contextualizada y equitativa a los centros. Esto también es un punto relevante para las organizaciones financiadoras de los programas. Su rol es fundamental para promover la innovación y generar experiencias demostrativas. Sin embargo, a menudo, se centran en inversiones puntuales que no permiten generar experiencias a la escala suficiente ni una adecuada evaluación de impactos, pues

requieren tiempos más largos. Entre los impactos de la capacidad transformadora de estas iniciativas, se debe considerar el potencial de integración de las iniciativas en los centros escolares y en las políticas públicas.

Adicionalmente, la visión general posibilitada por el repositorio puede facilitar el aprendizaje cruzado entre las organizaciones, que pueden tomar en consideración las otras actuaciones como insumo para mejorar sus programas e, incluso, fortalecer el trabajo colaborativo y en alianza. El trabajo en EpSyAC en Madrid ya tiene una trayectoria, por lo que existen programas consolidados y un conocimiento experto y experimentado que puede aprovecharse para potenciar la oferta actual e incidir en las políticas públicas. Asimismo, en línea con lo que propone Oranga *et al.* (2023), se recomienda la coordinación de esfuerzos de actores de una forma amplia (sector privado, gobierno, universidad y centros de formación e investigación, miembros de la comunidad, familias y sociedad civil) para promover la EpSyAC, junto con la adopción de un aprendizaje transformador que resulte en un cambio de perspectiva y comportamiento.

El estudio presenta algunas limitaciones, que, a la vez, sugieren algunas líneas de investigación futuras. En primer lugar, la dependencia de financiación de las organizaciones para mantener activas sus iniciativas implica que su estabilidad en el tiempo sea variable; por tanto, el repositorio es un concepto vivo y en permanente construcción. Por ello, no se ha tenido en cuenta el recorrido histórico ni los antecedentes de las iniciativas, sino su vigencia en el momento del estudio.

Por otro lado, tampoco se ha valorado el alcance de estas iniciativas en cuanto a número de beneficiarios, tipo de centros a los que se atiende e impacto de cada tipo de actuaciones a corto, medio y largo plazo. Esta información, junto con un enfoque cuantitativo, permitiría completar el análisis y mostrar relaciones entre las variables. Ello mejoraría la toma de decisiones sobre cómo reforzar las iniciativas o cuáles son más idóneas para promover la EpSyAC; incluso, contribuiría a establecer inferencias con variables independientes, como el tipo de iniciativa (pública, privada, social) o el grado de dependencia o autonomía del profesorado al desarrollar las intervenciones educativas.

Por último, si bien el grupo de discusión contó con variedad de perspectivas, no contempla toda la diversidad existente en relación con la oferta, puesto que no se incluyeron las voces del sector privado, por lo que se podría completar con más voces de otras entidades. Además, el enfoque de este estudio, centrado en la perspectiva de las organizaciones que cuentan con iniciativas, representa una visión únicamente de la oferta, que deberá ser completada con las perspectivas de los centros educativos, del profesorado y del alumnado, puesto que sus desafíos son variados y que también desarrollan sus propias propuestas y recursos. Obtener la visión de las iniciativas desarrolladas por los centros es una potente fuente de inspiración para otros centros porque demuestran acciones probadas por sus pares.

La oportunidad es fomentar la comunicación y el intercambio entre pares (docentes, directivos e interescolar), aspecto que puede reforzarse desde organizaciones públicas y privadas. De hecho, el repositorio muestra algunos ejemplos ya existentes, como el caso del blog *Tiempo de actuar* (FUHEM, s.f.). Estas redes, como señalan Fernández y Gutiérrez (2014) y Sáenz-Rico de Santiago *et al.* (2023), pueden reforzar la creación o potenciación de redes de colaboración intercentros con vocación de crecer y proyectarse hacia redes estatales e internacionales. En estos espacios, podrían interactuar los centros con las organizaciones externas para enriquecer el debate y seguir avanzando en la implementación curricular y con enfoque integral de la EpSyAC a fin de aumentar su impacto como motor de transformación social.

Las recomendaciones señaladas en este estudio muestran algunas vías para enriquecer las iniciativas de EpSyAC en la ciudad de Madrid, pero también son extrapolables a otros contextos, dado que el escenario nacional que aporta la nueva ley educativa española es común y los desafíos identificados en la revisión bibliográfica son similares en diferentes áreas geográficas.

## Nota

<sup>1</sup> Hasta el final del proyecto, el repositorio seguirá siendo actualizado si el equipo identifica nuevas iniciativas. De esta manera, las cifras podrán ser actualizadas.

## Contribuciones de los autores

**Susana Sastre-Merino:** Adquisición de fondos; Análisis formal; Conceptualización; Escritura (borrador original); Escritura (revisión y edición); Metodología; Tratamiento de datos.

**Cristine Zanarotti-Prestes-Rosa:** Conceptualización, Escritura (borrador original); Escritura (revisión y edición); Investigación.

**Marvin-Josué Izaguirres-Betancourth:** Curación de datos; Escritura (borrador original); Investigación.

## Política de Inteligencia Artificial (IA)

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

## Financiación

Esta investigación se ha desarrollado en el marco del proyecto «Clim-Acción: alianza educativa para la acción climática (Clim-Acción)», realizado en alianza con el Instituto de Ciencias de la Educación y el Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM), ambos de la Universidad Politécnica de Madrid, Atelier itd y la Fundación Montemadrid. El proyecto es apoyado por Porticus y financiado por la Fundación Stichting Benevolentia. Código de proyecto UPM: SE230090021.

## Referencias bibliográficas

- Allen, L. B., y Crowley, K. (2017). Moving beyond scientific knowledge: Leveraging participation, relevance, and interconnectedness for climate education [Más allá del conocimiento científico: aprovechar la participación, la pertinencia y la interconexión para la educación sobre el clima]. *International Journal Global Warming*, 12(3/4), 299-312. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.084781>
- Alméstár, M., Sastre-Merino, S., Velón, P., Martínez-Núñez, M., Marchamalo, M., y Calderon-Guerreiro, C. (2022). Schools as levers of change in urban transformation: Practical strategies to promote the sustainability of climate action educational programs [Las escuelas como palancas de cambio en la transformación urbana: estrategias prácticas para promover la sostenibilidad de los programas educativos de acción por el clima]. *Sustainable Cities and Society*, 87, 104239. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104239>
- Benayas, J., y Marcén, C. (2019). *Hacia una educación para la sostenibilidad: 20 años después del Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM), Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio para la Transición Ecológica. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/hacia-educacion-sostenibilidad.html>
- Bengtsson, S., Hansson, P., Håkansson, M., y Östman, L. (2024). Positioning controversy in environmental and sustainability education [Posicionar la polémica en la educación medioambiental y para la sostenibilidad]. *Environmental Education Research*, 30(9), 1405-1431. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2347868>
- Bianchi, G., Pisiotis, U., y Cabrera, M. (2022). *GreenComp: el marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Comisión Europea. (2019). *El Pacto Verde Europeo*. Comisión Europea. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es)
- Fernández, M. A., y Gutiérrez, J. M. (2014). *La educación hacia la sostenibilidad en la CAPV. Contribución de la educación ambiental a la difusión de la cultura de la sostenibilidad*. Gobierno vasco.
- FUHEM (s. f.). *Tiempo de actuar. Recursos didácticos para convivir y perdurar*. Recuperado el 3 de junio de 2024 de <https://tiempodeactuar.es/>

- Gavari-Starkie, E., Pastrana-Huguet, J., Navarro-González, I., y Espinosa-Gutiérrez, P. T. (2021). The inclusion of resilience as an element of the sustainable dimension in the LOMLOE curriculum in a European framework [La inclusión de la resiliencia como elemento de la dimensión sostenible en el plan de estudios de la LOMLOE en un marco europeo]. *Sustainability*, 13(24), 13714. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/24/13714>
- Gómez, A. C., y Fontao, C. B. (2022). Objetivos de desarrollo sostenible: análisis de su conocimiento e intereses educativos del profesorado de secundaria en formación de la Universidad de León. *Revista de investigación en educación*, 20(2), 240-256. <https://doi.org/10.35869/reined.v20i2.4228>
- González-Muñoz, E., Meira-Carrea, P., y Gutiérrez-Pérez, J. (2024). Looking for the emotional footprint of climate change in young people: Connections with education, information sources and climate action [Buscando la huella emocional del cambio climático en los jóvenes: conexiones con la educación, las fuentes de información y la acción climática]. *Environmental Education Research*, 1-25. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2364799>
- Hargis, K., McKenzie, M., y LeVert-Chiasson, I. (2021). A whole institution approach to climate change education: Preparing school systems to be climate proactive [Un enfoque institucional integral de la educación sobre el cambio climático: preparar a los sistemas escolares para ser proactivos con respecto al clima]. En R. Lyengar, y C. Kwauk (Eds.), *Curriculum and learning for climate action [Planes de estudios y aprendizaje para la acción por el clima]* (pp. 43-66). Brill. [https://doi.org/10.1163/9789004471818\\_004](https://doi.org/10.1163/9789004471818_004)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Internacional de la Educación. (2021, 14 de diciembre). *Manifiesto de la Internacional de la Educación sobre la educación de calidad para todos/as en materia de cambio climático*. <https://www.ei-ie.org/es/item/24244:education-international-manifiesto-on-quality-climate-change-education-for-all>
- López, P., y Sánchez, M. del M. (2023). Movimientos de renovación pedagógica en redes con perspectiva ecosocial: el caso de Teachers for Future. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 21(2), 51-69. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.2.003>
- Marcén, C., Benayas, J., Guzmán, J. I., Gutiérrez, J. M., Velázquez, S., Bermúdez, V., Fernando, C., García, C., Sanz, E., Rodríguez, J., y Moraleda, M. (2024). *Guía para la introducción de un módulo de educación ambiental para la sostenibilidad en el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional*. Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM). <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/recursos/materiales/Gu%C3%ADa%20Modulo%20EAS%20Master%20ESO.pdf>
- 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](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/plandeacciondeeducacionambientalparala-sostenibilidad2021-202508-21_tcm30-530040.pdf)
- Morote, Á. F., y Moreno, J. R. (2022). La percepción del futuro profesorado sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad y la bioculturalidad. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo (RICD)*, 4(17). <https://doi.org/10.15304/ricd.4.17.8671>
- Mulà, I., Cebrián, G., y Junyent, M. (2022). Lessons learned and future research directions in educating for sustainability competencies [Lecciones aprendidas y futuras líneas de investigación en educación para competencias de sostenibilidad]. En P. Vare, N. Lausset, y M. Rieckman (Eds.), *Competencies in education for sustainable development: Critical perspectives [Competencias en educación para el desarrollo sostenible: perspectivas críticas]* (pp. 185-194). Springer.
- Mulà, I., y Tilbury, D. (2023). Formación docente para la sostenibilidad: práctica actual y desafíos pendientes. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (23), 5-18. <https://doi.org/10.35763/aiem23.5414>
- Navarro-Díaz, M., Moreno-Fernández, O., y Rivero-García, A. (2020). El cambio climático en los libros de texto de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 957-985. <https://idus.us.es/handle/11441/153028>
- Oranga, J., Gisore, B., y Areba, G. (2023). Barriers to transformative climate change education: Mitigation and resilience-building [Obstáculos para una educación transformadora sobre

- el cambio climático: mitigación y aumento de la resiliencia]. *International Journal of Social Science*, 3(3), 389–396. <https://doi.org/10.53625/ijss.v3i3.6631>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). *Prepararse para el cambio climático: una guía para los centros educativos sobre medidas relacionadas con el cambio climático*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252802>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). *Lanzamiento del Marco de la UNESCO Educación para el Desarrollo Sostenible para 2030: proyecto de resolución*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379748\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379748_spa)
- Pérez-Bueno, B., De las Heras, M. Á. y Jiménez-Pérez, R. (2024). Enfoques académicos de las emociones hacia la física en maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(2), 45-66. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6011>
- Repositorio Clim-Acción. (2023, 17 de junio). <https://itditd.notion.site/ad61c68cd86b4346a7f-7837ce2be1919?v=fa21de0ae9f24ede8985aca041fdd371>
- Sáenz-Rico de Santiago, B., Mendoza, M. del R., García, R., y Sánchez, M. (2023). Retos en las prácticas docentes para la incorporación del enfoque del desarrollo sostenible en la Educación Secundaria Obligatoria. *Revista de Educación*, 401(1). <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-401-583>
- Serantes-Pazos, A., y Meira Cartea, P. A. (2016). Libros de texto, currículum y docencia: cómo se aborda el cambio climático en la Secundaria Obligatoria. En C. Mesquita, M. Vara, y Pedro, R. (Eds.), *Livro de Atas. 1º Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE)* (pp. 156-163). Instituto Politécnico de Bragança.
- Tilbury, D., y Galvin, C. (2022). *A whole school approach to learning for environmental sustainability [Un enfoque escolar integral del aprendizaje para la sostenibilidad medioambiental]*. European Commission.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development [Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible]*. United Nations. <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>

## Biografía de los autores

**Susana Sastre-Merino.** Doctora en Ingeniería y profesora contratada doctora en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Su docencia principal se centra en la formación del profesorado. Pertenece al grupo de investigación ForPROFE y al grupo de innovación educativa EduCyT. Sus líneas de investigación se centran en la formación docente y las competencias docentes y en la educación para el desarrollo sostenible. En la actualidad, coordina el proyecto Erasmus+ «Open and collaborative mapping for pupils-led projects in secondary schools through innovative teaching methodology and fostering STEAM education and Environmental engagement (EUthMappers)» y también el proyecto «Clim-Acción: alianza educativa para la acción climática» (con Fundación Montemadrid, itdUPM y Atelier itd). Es autora de más de 15 artículos en revistas de impacto y más de 30 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales.

 <https://orcid.org/0000-0001-9511-3793>

**Cristine Zanarotti-Prestes-Rosa.** Máster en Estrategias y Tecnologías para el Desarrollo por la Universidad Complutense y la Politécnica de Madrid. Máster en Gestión de Sostenibilidad y Licenciatura en Administración Pública por la Fundação Getulio Vargas, Brasil. Ha realizado una estancia internacional en la Universidad de Texas, en Austin, y tiene especializaciones en facilitación de procesos e innovación social. En la actualidad, actúa como gestora de proyectos en Atelier itd, una fundación que diseña y facilita contextos de colaboración para impulsar transiciones justas para la sostenibilidad, incluyendo proyectos en el ámbito educativo, donde coordina el proyecto «Clim-Acción: alianza educativa para la acción climática» (con Fundación Montemadrid, ICE-UPM e itdUPM). Posee más de quince años de experiencia en organizaciones sociales y privadas, en las cuales ha colaborado estrechamente con universidades como Harvard University, Columbia University, IE University y la Universidad Politécnica de Madrid.

 <https://orcid.org/0000-0001-5641-4155>

**Marvin-Josué Izaguirres-Betancourth.** Maestro de educación primaria. Pedagogo por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y técnico de proyectos para el desarrollo. Máster en estrategias y tecnologías para el desarrollo de la Universidad Complutense y la Universidad Politécnica de Madrid. Además, tiene formación en liderazgo juvenil y formulación y gestión de proyectos sociales por la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC). Se ha desempeñado como técnico de proyectos educativos en Acoes Honduras y como formador en programas sociales de Real Ledge Honduras. Ha formado parte del proyecto «Clim-Acción: alianza educativa para la acción climática», impulsado por el ICE-UPM, itdUPM, Atelier itd y la Fundación Montemadrid.

 <https://orcid.org/0009-0009-9453-3089>