

Desarrollo de la competencia climática del alumnado de Educación Primaria: Un estudio de caso

Developing Climate Competence in Primary Education Students: A Case Study

Mar Montalvo-García ^a, Vanessa Ortega-Quevedo ^b, María Antonia López-Luengo ^a, Cristina Gil-Puente ^a

^a Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Valladolid, Segovia, España; ^b Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Resumen. Ante la grave crisis ambiental a la que nos enfrentamos, la educación para el cambio climático constituye una respuesta clave que debe iniciarse desde las primeras etapas educativas. Este estudio plantea analizar la visión de la comunidad educativa respecto a la educación para el cambio climático y detectar la evolución de la competencia climática del alumnado. Para ello se sigue un enfoque mixto mediante un estudio de caso. Los datos cualitativos se obtuvieron mediante análisis documental y entrevistas semiestructuradas a miembros de la comunidad educativa y los datos cuantitativos proceden de la aplicación longitudinal de la escala PtC3Q. Los resultados muestran una alta implicación de la comunidad educativa hacia temáticas medioambientales, aunque con menor impacto en las actividades de aula, ocasionado, entre otras cuestiones, por la limitada formación específica del profesorado. En relación con el alumnado, se observa una ligera evolución positiva en su competencia climática tras una intervención didáctica de corta duración. Por tanto, se concluye que la educación para el cambio climático ha de ser contextualizada e integrada en los centros educativos de forma prolongada para desarrollar la competencia climática en Educación Primaria, destacando la necesidad de mejorar la formación docente y las acciones educativas continuadas con implicación de las familias y profesorado.

Palabras clave:

Comunidad educativa, Competencia climática, Educación Primaria, Educación para el cambio climático, Estudio de caso.

Submetido em

07/04/2026

Aceito em

28/07/2026

Publicado em

29/08/2026

Abstract. In the face of the severe environmental crisis currently confronting society, climate change education constitutes a key response that must begin in the earliest stages of schooling. This study aims to analyze the educational community's perspectives on climate change education and to examine the development of students' climate competence. To this end, a mixed-methods approach was adopted through a case study design. Qualitative data were collected via document analysis and semi-structured interviews with members of the educational community, while quantitative data were obtained through the longitudinal administration of the PtC3Q scale. The results reveal a high level of engagement of the educational community with environmental issues, although this involvement has a more limited impact on classroom practices, partly due to insufficient specific teacher training. Regarding students, findings indicate a slight positive evolution in climate competence following a short-term instructional intervention. It is therefore concluded that climate change education should be contextualized and systematically integrated into schools over an extended period in order to effectively foster climate competence in Primary Education. Particular emphasis is placed on the need to strengthen teacher training and to promote sustained educational actions involving both families and teaching staff.

Keywords:

Educational community, Climate competence, Primary Education, Climate change education, Case study.

Introducción

Actualmente nos encontramos inmersos en una crisis ambiental a nivel global sin precedentes que genera graves consecuencias para el planeta (Klier & Folguera, 2023). El cambio climático (CC) conforma el mayor reto ambiental al que se enfrenta la sociedad en la

actualidad. El CC requiere de un conocimiento profundo y es la educación el primer paso para generar un aprendizaje significativo que el alumnado pueda aplicar en su día a día (Negrín & Marrero, 2021).

Por ello, este estudio adquiere una gran relevancia en el ámbito educativo y de forma concreta en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. La inmersión en este campo con el acercamiento directo al centro educativo permite llevar el propio tema a la comunidad educativa para abrir nuevas líneas de investigación en la educación para el cambio climático (ECC).

De este modo, la investigación no solo busca comprender cómo se aborda el CC en el centro escolar, sino que también se ha desarrollado e implementado una propuesta didáctica orientada a impulsar una educación transformadora, en la que la ECC se integre como eje del centro educativo y de la práctica docente en las aulas.

En este sentido, esta investigación tiene como objeto de estudio la visión del contexto educativo de un centro escolar de la comunidad de Castilla y León (España) desde los diferentes agentes que conforman la comunidad educativa respecto a la ECC.

A partir de este planteamiento se presentan como objetivos de investigación, (1) describir las acciones educativas, intereses, valores y prospectivas de futuro del centro educativo en relación con el medioambiente y el cambio climático; (2) identificar los contenidos, las habilidades hacia un cambio en los hábitos y la disposición para actuar con relación a la problemática del cambio climático del alumnado de Educación Primaria (EP) y (3) evaluar el alcance de una propuesta didáctica para contribuir en el desarrollo de la competencia en CC del alumnado de 5º y 6º de EP.

Marco teórico

Cambio climático

El contexto actual está marcado por una crisis ambiental conformada por numerosos problemas ambientales como resultado de múltiples factores interrelacionados. Entre ellos destacan la pérdida de biodiversidad, la escasez de agua, la deforestación y la degradación del suelo. Todos ellos se encuentran interrelacionados y conllevan consecuencias de gran envergadura que necesitan de acciones urgentes (Klier & Folguera, 2023). Sin embargo, el CC es la mayor problemática ambiental a la que se enfrenta actualmente la sociedad.

En este marco, el CC debe entenderse, no sólo como un fenómeno científico, sino como un contenido educativo de especial relevancia en la EP. Su implementación en el ámbito educativo implica la comprensión de procesos biofísicos.

Por ello antes de profundizar en las manifestaciones del CC se sintetizan las bases de la problemática mediante la Figura 1 sobre el sistema climático y el equilibrio energético para comprender el impacto que genera el CC.

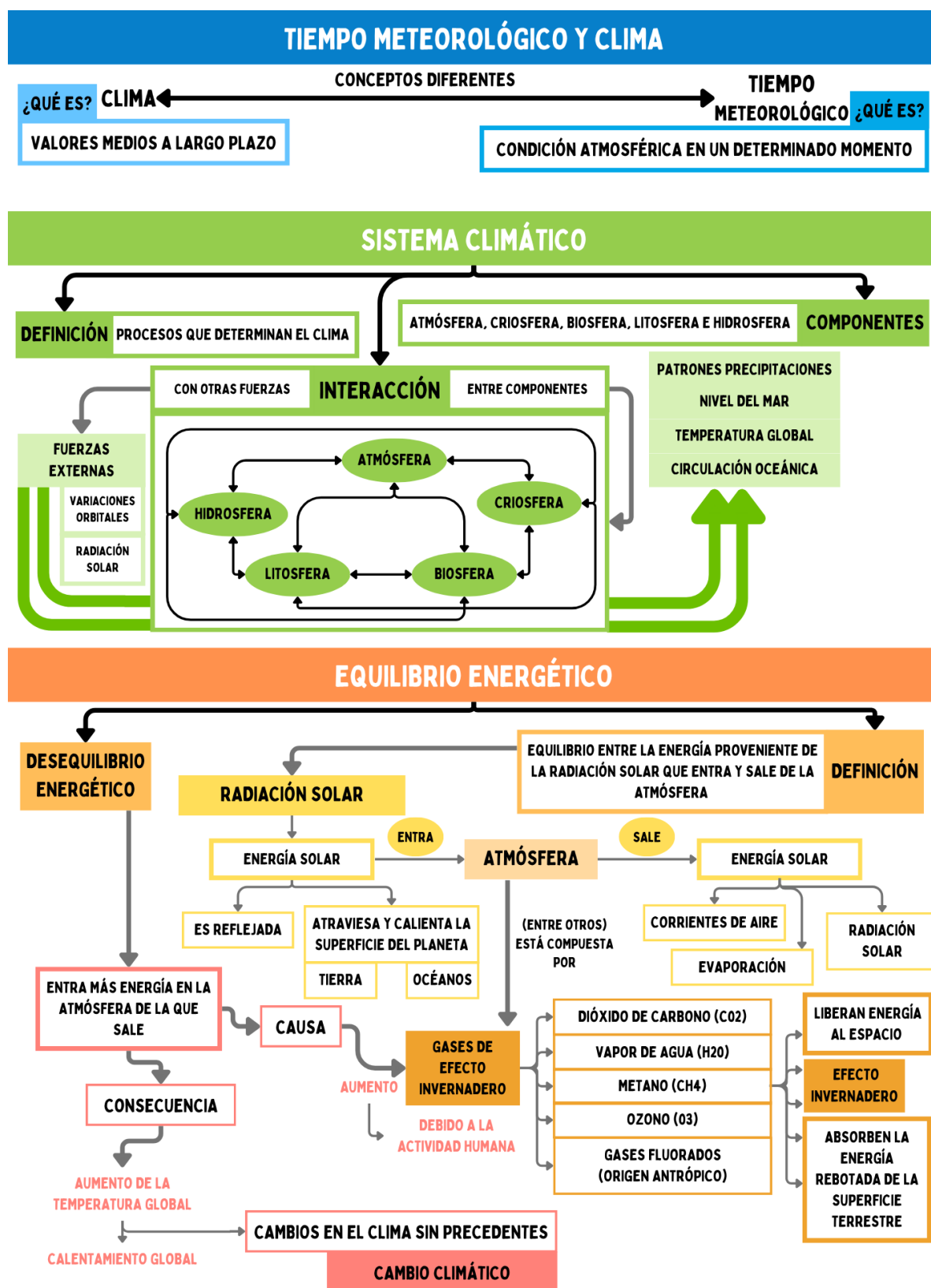


Figura 1. Esquema sistema climático.

Nota: Fuente elaboración propia basado en la información proporcionada por Universidad de Salamanca (2018)

En este sentido, el conocimiento del sistema climático, el cual permite que la Tierra se encuentre en las condiciones necesarias para la vida, constituye una base conceptual para comprender el origen antropogénico del actual calentamiento global. La evidencia científica actual indica datos alarmantes del alcance del CC. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) advierte que, si la población a nivel mundial no consigue disminuir de manera profunda (45%) las emisiones de dióxido de carbono en el año 2030, ya no habrá retorno en el aumento de la temperatura global en más de 1,5°C y 2°C (IPCC, 2022). Todo ello es provocado por un desequilibrio energético que se ha intensificado como consecuencia de la influencia humana.

Por ello, la contextualización histórica del fenómeno resulta clave para interpretar las causas del CC. El origen antropogénico del actual calentamiento global se sitúa en 1750 con la llegada de la Revolución Industrial al comenzar a detectarse un progresivo incremento de la temperatura como consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero, fundamentalmente, dióxido de carbono (CO₂) por la actividad humana en las industrias. Por tanto, según Olvi (2018) el avance industrial ha generado efectos adversos sobre el ambiente y un cambio en los patrones climáticos. Desde entonces se ha producido una alteración de la naturaleza por el ser humano que ha comenzado a generar una mayor preocupación desde 1960. Según, Ortúzar y Clemente (2022), a partir de la Revolución Industrial y hasta la actualidad se ha acelerado el ritmo del cambio social y de las interacciones humanas con los ecosistemas. Desde mediados del siglo XIX se ha apostado por un crecimiento económico basado en el uso del carbón y petróleo que ha cambiado por completo la dinámica climática natural hasta la actualidad (Olcina, 2021).

La solución ante el CC requiere de la implementación de medidas de mitigación y adaptación, que permitan generar un verdadero cambio (Cordero et al., 2020). Entre estas medidas cabe destacar la eficiencia energética, el uso de energías limpias o la repoblación (Garbarino, 2023). Sin embargo, para que todas estas medidas se lleven a cabo eficazmente se requiere de una ECC.

No obstante, en EP el aprendizaje del CC no debe limitarse únicamente a la comprensión de sus fundamentos científicos. Desde el enfoque de la competencia climática, resulta necesario promover de manera integrada el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes. Sin embargo, la ECC presenta desafíos debido a la complejidad del fenómeno. Además, diversas investigaciones ponen de manifiesto la limitación en la formación específica del profesorado y una escasa profundización de la problemática en el ámbito escolar. Por ello desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales, se requiere un análisis que articule la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades y actitudes del alumnado desde las primeras etapas educativas, favoreciendo un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Evolución de la ECC en el contexto nacional e internacional

Tras exponer la envergadura del CC, es necesario analizar el papel de la educación en la planificación de soluciones hacia la crisis ambiental y concretamente hacia el CC, así como la evolución de la ECC dentro de la educación ambiental (EA), puesto que la propuesta de actuación a nivel internacional no ha comenzado recientemente.

La EA en el contexto internacional tiene sus inicios en los años 70 a raíz de la conciencia ecológica generada por la necesidad de actuación (Gil, 2021) y ha ido evolucionando hasta nuestros días (Figura 2) mediante conferencias internacionales que sentaron las bases para integrar la dimensión ambiental en los sistemas educativos.

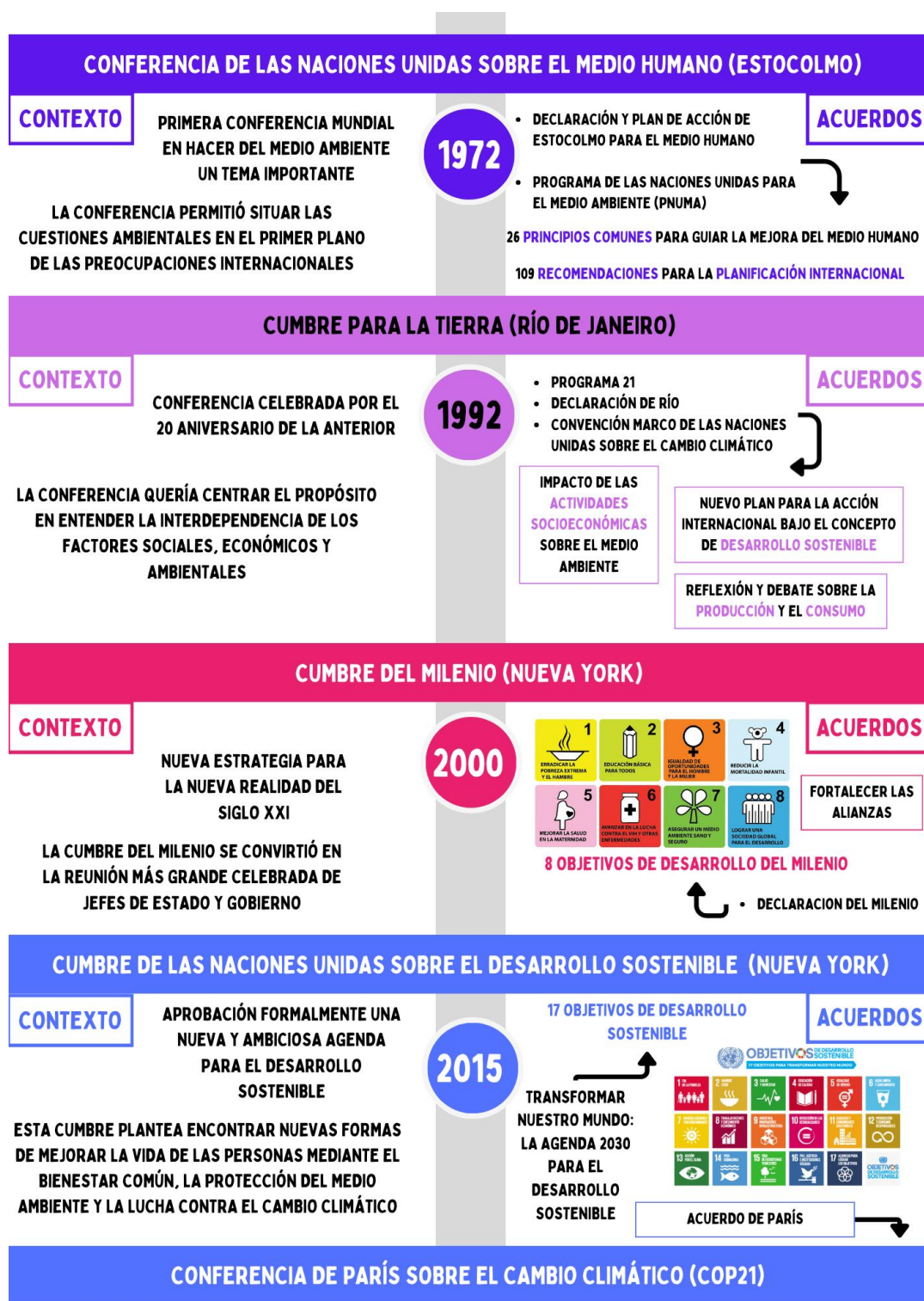


Figura 2. Recorrido histórico principales conferencias internacionales de educación ambiental.
Nota: Fuente elaboración propia basado en la información proporcionada por la Organización de las Naciones Unidas (s.f.)

Esta evolución de las iniciativas internacionales ha generado un nuevo contexto, en el que la Unión Europea ha aplicado medidas y rutas de actuación. El Pacto Verde Europeo se acordó como medida para adoptar políticas para una economía sostenible. Entre las iniciativas que se promueven con el Pacto Verde Europeo se encuentra el Marco Europeo de competencias sobre sostenibilidad (GreenComp) como marco de referencia para generar una base para alumnos y una orientación docente en todas las etapas educativas (European Commission, 2022).

De forma específica, la ECC es un concepto más reciente en comparación con la EA (da Rocha et al., 2019). Uno de sus hitos iniciales se sitúa en el año 2009, cuando el informe de la Alianza Internacional de Institutos Líderes en Educación se consolidó como una de las primeras revisiones internacionales que incorporan explícitamente la educación como respuesta al CC (Læssøe et al., 2009). Asimismo, diferentes estudios sitúan la primera publicación científica sobre ECC en 1995, sin embargo, su crecimiento se intensifica a partir del año 2012 con un aumento significativo que se mantiene hasta la actualidad (da Rocha et al., 2019).

Desde entonces, diversas organizaciones institucionales han desempeñado un papel clave en el impulso del interés investigador y en la promoción de la ECC en los sistemas educativos. En este sentido, la UNESCO publicó en 2013 un recurso dirigido al profesorado de educación secundaria y, posteriormente, en 2014, un manual orientado al trabajo de contenidos vinculados con la ECC en las aulas (da Rocha et al., 2019). Además, la aprobación de la Agenda 2030 en 2015 incorporó el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13 “Acción por el clima” que reconoce entre sus metas, la educación como un elemento fundamental para avanzar en la mitigación y adaptación al CC.

A partir de esta evolución, puede afirmarse que no existe un consenso claro sobre la definición de la ECC. A pesar de ello diversos autores destacan la necesidad de integrar las ciencias naturales y sociales, entendiendo la ECC como un proceso educativo orientado a comprender el CC desde la reflexión crítica y el compromiso con la acción (da Rocha et al., 2020).

Este contexto internacional ha marcado la evolución de la EA y de la ECC en las acciones que se han desarrollado en España y, concretamente, en la comunidad autónoma de Castilla y León. Para comprender esta evolución, resulta necesario considerar el marco de la legislación educativa española, que evidencia cómo las políticas medioambientales se han ido integrando progresivamente en el sistema educativo. A partir de esta idea es importante resaltar el peso del CC como contenido de aprendizaje. En el Real Decreto 157/2022 el CC se nombra en las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales, incidiendo en el aprendizaje de medidas para la adaptación y mitigación.

La educación es un reflejo de la sociedad y la crisis ambiental es una de las temáticas que ha generado en los últimos años una gran repercusión a nivel global. De este modo, la existencia de movimientos sociales, proyectos y estrategias enfocadas en la EA y de forma específica en la ECC, han provocado que la temática tenga cada vez más peso en el currículo. Sin embargo, es imprescindible prestar atención a la realidad educativa, porque el verdadero valor de todas estas iniciativas reside en su correcta aplicación en las aulas y la efectividad de estas en el aprendizaje del alumnado.

La educación para el cambio climático en la realidad educativa

Integración de la ECC en Educación Primaria

En el contexto educativo, la integración de la ECC en la etapa de EP requiere superar enfoques centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos científicos considerados insuficientes para abordar la complejidad de este fenómeno (Stevenson et al., 2017). Actualmente, el enfoque didáctico más extendido en la ECC propone una perspectiva que incorpore la naturaleza interdisciplinar del CC y promueva la reflexión crítica sobre este problema sociocientífico (Stevenson et al., 2017). Asimismo, el aprendizaje sobre el CC debe atender también a su dimensión emocional, ya que sentimientos como la preocupación, la angustia o la ansiedad ante sus consecuencias son cada vez más frecuentes entre la población. Por ello, resulta necesario trabajar estas emociones en el ámbito educativo, orientándolas hacia la esperanza y la confianza en la capacidad de acción (Léger-Goodes et al., 2022). Estas perspectivas se reflejan en la forma en que la ECC comienza a integrarse en la realidad educativa.

En este sentido, la integración de la EA y de forma específica de la ECC en la etapa de Educación Primaria requiere que los maestros generen en el alumnado una nueva forma de relacionarse en el medio ambiente desde una educación, tanto teórica como práctica, que implique el fomento de competencias medioambientales como solución ante las problemáticas ambientales actuales (Cruz et al., 2021).

En esta línea, Fuertes et al. (2020) plantean el concepto de competencia climática como marco orientado a favorecer la comprensión del CC, promover la concienciación y fortalecer las capacidades de actuación a través de la educación. La competencia climática se presenta como una herramienta pedagógica para la integración de la ECC (Ortega-Quevedo et al., 2024; Paños et al., 2026). De Oliveira et al. (2020) destaca la adquisición de actitudes hacia temas socioambientales, directamente relacionado con una de las dimensiones de la competencia climática. Todo ello exige desarrollar en niños y adolescentes una nueva manera de ver su entorno, al educar en lo conceptual y lo actitudinal, para contribuir al desarrollo de una actitud ambiental positiva, mediante la solución de los problemas ambientales a escala local (Cruz et al., 2021).

Percepción del CC por los distintos agentes de la comunidad educativa

Para el fomento de una ECC de calidad es imprescindible conocer la percepción de los diferentes agentes que conforman la comunidad educativa y que deben intervenir en el proceso de enseñanza aprendizaje de aspectos medioambientales en los niños y las niñas de EP (Sastre-Merino et al., 2025). En primer lugar, la percepción de los maestros sobre el cambio climático es crucial (Moshou & Drinia, 2023). Moreno (2020) considera que los futuros maestros están sensibilizados con la importancia de abordar el CC en las aulas, pero aún tienen una visión muy simplista de la problemática y de las posibles estrategias didácticas que puedan plantear.

La formación docente inicial y permanente es todavía escasa (Laso et al., 2022). Actualmente, es imprescindible abordar la temática del CC desde un punto de vista teórico y conceptual durante la formación inicial de futuros maestros (Furci, et al., 2022). Sin embargo, a pesar de la importancia percibida, existe una falta de conocimientos tanto teóricos como prácticos que permitan un proceso de enseñanza-aprendizaje del CC de calidad para el alumnado de EP (Laso et al., 2022). Eugenio et al. (2024) señalan las diferencias detectadas entre maestros en formación con mayor competencia climática, los cuales tienen mayor sensibilización y conocimiento sobre el CC y aquellos maestros en formación con menor interés y conocimiento acerca de la problemática. Por tanto, sus emociones ante el CC tienen una influencia directa en su competencia climática.

Además, el reto generalizado que supone para el profesorado en formación la enseñanza del CC perdura también en los maestros en ejercicio (Morote, 2022). El estudio planteado por Furci et al. (2022) determina como elemento de gran valor en la formación continua el intercambio de ideas entre personas de diversa índole, como los propios maestros con experiencias en educación ambiental o especialistas en medio ambiente, entre otros. Todo ello amplía la visión docente ante las problemáticas ambientales.

Aunque la percepción docente constituye un elemento clave, es necesario incidir en la necesidad de una acción conjunta de la comunidad educativa a través de proyectos colectivos que no dependan de la voluntad de los maestros (Canchig et al., 2025). Además, estos proyectos han de ser integrales, evitando iniciativas aisladas tal y como se desarrollan actualmente en los centros educativos (Sastre-Merino et al., 2025). Para ello, también es necesaria una mayor formación y apoyo a los equipos directivos en la incorporación de programas educativos para la sostenibilidad (Sastre-Merino et al., 2025). Estos autores inciden en la importancia de generar propuestas que involucren a la comunidad educativa y elaborar acciones para apoyar e involucrar a los equipos directivos.

En este sentido, también es fundamental la visión de las familias, puesto que conocer sus perspectivas permite incorporarlas en los proyectos para mejorar su calidad (Sastre-Merino et al., 2025). Respecto al alumnado, es fundamental que la ECC tenga presente el papel de las emociones en la crisis climática. Actualmente la ansiedad climática está muy presente y puede influir negativamente en el bienestar del alumnado, por tanto, la educación para el cambio desde la esperanza es esencial (Canchig et al., 2025).

Estrategias educativas para el fomento de una ECC de calidad

Tras analizar el contexto actual de la ECC en la etapa de Educación Primaria, es importante señalar que la investigación educativa también se ha centrado en identificar qué estrategias permiten fomentar la competencia climática en el alumnado. Tras una revisión de la literatura actual en ECC, Nepraš et al. (2022) subrayan que no es suficiente describir la situación actual, sino que resulta imprescindible estudiar e identificar prácticas educativas efectivas. De lo contrario, la falta de propuestas educativas afecta a la enseñanza del CC en las aulas y dificulta la puesta en práctica de propuestas encaminadas hacia una EA de calidad, considerándose una de las causas principales de una falta de eficacia de la transmisión de conocimientos medioambientales en las aulas.

Respecto al planteamiento de nuevas propuestas, Núñez (2021) determina la necesidad de comenzar a enseñar la importancia de la regeneración ambiental, debido a la incertidumbre a la que se enfrentará el alumnado en el futuro. Por tanto, estas estrategias deben estar orientadas al desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades de acción orientadas a una participación comprometida ante el CC. La interdisciplinariedad es clave en la comprensión profunda del entorno, debido a la complejidad de los problemas socioambientales. Así, se fomenta una educación integral y crítica mediante la adquisición de habilidades para la acción con respuestas eficaces desde diferentes perspectivas (Canchig et al., 2025).

En este sentido, esta problemática requiere de una educación científica enfocada en un pensamiento crítico que permita abordarla de manera efectiva y contextualizada (Tenreiro-Vieira y Marques, 2018). Este pensamiento crítico debe estar basado en un conocimiento profundo sobre la temática a nivel científico y social que permita adquirir una visión crítica y reflexiva sobre la información recibida desde los medios de comunicación, detectando su veracidad (Pérez & Perales, 2018). Además, González y Meira (2020) destacan la educación para el cambio, donde se implican factores cognitivos en el aprendizaje del CC y se requiere de un compromiso social y una especial atención a los aspectos emocionales que intervienen en el proceso y que afectan al alumnado de EP.

Todas estas ideas muestran que en la investigación educativa y por ende en el ámbito educativo, el CC recibe cada vez mayor atención, pero se siguen detectando aspectos a mejorar. Por ello, actualmente se ha de poner el foco en el análisis de la realidad educativa y en la mejora de la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos medioambientales.

Método

Diseño

La investigación se basa en un método con un enfoque mixto puesto que se pretende adquirir una comprensión global del fenómeno de estudio con la recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos (Hernández & Mendoza, 2018). En este caso, los datos cuantitativos complementan y amplían la visión adquirida mediante los datos cualitativos y toda la información obtenida será triangulada e integrada en la presentación de los resultados y discusión. El diseño metodológico empleado es un estudio de caso de un centro educativo urbano de la Comunidad de Castilla y León con el fin de comprender su visión en torno a la ECC. Este método permite obtener resultados del propio contexto que pueden tener potencial de aplicación en otros centros con características similares (Wood & Smith, 2018).

Para el estudio de caso se ha seguido el modelo propuesto por Stake (1995) quien entiende el estudio de caso como un estudio de la complejidad de un caso con el fin de alcanzar una mayor comprensión sobre el fenómeno analizado (la visión del contexto educativo desde los diferentes agentes que conforman la comunidad respecto a la ECC).

Según la clasificación que se establece en este modelo, se trata de un estudio de caso instrumental puesto que su finalidad es comprender un tema general (ECC), y se ha seleccionado un contexto que pueda aportar información sobre esta temática.

Contexto

El contexto educativo analizado en el estudio de caso es un centro educativo público y urbano de la Comunidad de Castilla y León. Por un lado, se ha realizado una inmersión en el centro desde una perspectiva general con la participación de la secretaria y el director del colegio y el análisis de los documentos de centro.

De forma concreta, el estudio se ha centrado en dos grupos de 5º y 6º de Educación Primaria. Por un lado, en el grupo de 5º curso de Educación Primaria han participado la tutora de referencia, 22 alumnos y dos madres en representación de las familias de 5º. Del mismo modo, en el grupo de 6º han participado el tutor de referencia, 21 alumnos y dos madres en representación de las familias de 6º.

En concreto, en la Tabla 1 quedan reflejados los datos sociodemográficos de los 43 alumnos participantes en la ejecución del cuestionario.

Tabla 1. Datos sociodemográficos de los 43 alumnos participantes en la ejecución del cuestionario.

Curso		Sexo		Edad			Localidad	
5º	6º	Niño	Niña	10	11	12	Ciudad	Pueblo
51,2%	48,8%	60,5%	39,5%	37,2%	46,5%	16,3%	74,5%	25,5%

Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Análisis documental

En este estudio se han recogido datos de los documentos oficiales del centro educativo, concretamente del Proyecto Educativo de Centro (PEC) y la Programación General Anual (PGA) en el que se recogen sus principales líneas de actuación. Así se adquiere una visión de las perspectivas y valores a nivel de centro (Taylor & Bogdan, 2010) y de las acciones educativas en cuanto a contenidos medioambientales que se proponen al alumnado y profesorado.

Concretamente, los documentos oficiales del centro educativo han sido analizados mediante análisis de contenido, utilizando como unidades de análisis los fragmentos textuales relacionados con la EA y la ECC. Este análisis forma parte del sistema de categorías y subcategorías presentado en la Tabla 2, empleado para todo el estudio.

El análisis documental ha permitido obtener información relacionada fundamentalmente con los proyectos consolidados a nivel de centro y sobre la participación de las familias en acciones educativas medioambientales.

Entrevistas

Se han desarrollado dos entrevistas individuales y tres entrevistas grupales semiestructuradas mediante un guion flexible de preguntas y temas a tratar, con el propósito de construir conjuntamente significados (Hernández & Mendoza, 2018). Todas las entrevistas fueron realizadas de forma presencial por la misma investigadora que llevó a cabo la implementación de la propuesta didáctica.

Con el fin de garantizar el rigor ético del proceso, se ha establecido un protocolo de entrevista estructurado en diferentes fases. En primer lugar, durante la fase de preparación, se han elaborado los guiones correspondientes en función del perfil de los entrevistados, que fueron revisados por todos los investigadores del estudio. Se ha solicitado la participación voluntaria a las personas entrevistadas informándolas de los fines de la entrevista y del uso para la investigación por lo que se les ha requerido el consentimiento para su grabación. Durante la realización de las entrevistas, se ha procurado generar un clima adecuado para favorecer la conversación, registrándose íntegramente mediante grabación de audio y complementándose con anotaciones de campo. Finalmente, las entrevistas han sido transcritas en su totalidad para proceder a su análisis.

Las entrevistas individuales han sido realizadas a los dos maestros tutores de los dos grupos de 5º y 6º en los que se han llevado a cabo las implementaciones. Estas entrevistas han tenido una duración de 19 y 29 minutos respectivamente. Por otro lado, las entrevistas grupales permiten focalizar la atención en la comprensión general del grupo entrevistado (Taylor & Bogdan, 2010). Se han realizado dos entrevistas con las familias de los grupos de 5º y 6º con una duración de 34 y 41 minutos respectivamente y una entrevista grupal al equipo directivo (director y secretaria) con una duración de 32 minutos.

Cuestionarios

Otra técnica empleada en esta investigación ha sido la escala de competencia en cambio climático en preadolescentes (PtC3Q), diseñada y validada por Ortega-Quevedo et al. (2024) como herramienta para medir la competencia en cambio climático en niños de 10-12 años.

Este instrumento fue desarrollado a partir de una revisión de la literatura, la evaluación por expertos y un estudio piloto previo. Posteriormente fue validado en una muestra de 459 estudiantes mediante un Análisis de Compuesto Confirmatorio (CCA) utilizando PLS-SEM, mostrando adecuados indicadores de fiabilidad (*Composite Reliability en las pruebas de tercer orden de 0,82*) y evidencias de validez convergente (Varianza Media Extraída en en tercer orden 0,62), discriminante (en pruebas de segundo orden aplicando Heterotrait-Monotrait se obtienen valores por debajo de 0,9 y $p \leq 0,05$), nomológica (Se estableció mediante una correlación negativa significativa entre las variables de la competencia climática y una variable externa) y predictiva (se evalúa por el procedimiento de invarianza de la medida de los modelos compuestos calculando la igualdad de varianzas entre grupos). El cuestionario se estructura en las tres dimensiones de la competencia climática (conocimientos, habilidades y actitudes) y diferentes subdimensiones que abarcan los ítems.

De forma concreta, se ha distribuido este instrumento con el alumnado de 5º y 6º de Educación Primaria del centro educativo. Su aplicación ha sido de forma longitudinal con los grupos en los que se ha realizado la secuencia didáctica, siguiendo una estructura pretest-intervención-postest.

Análisis de datos

El estudio, aprobado por el comité de ética de la Universidad de Valladolid, se ha desarrollado bajo el consentimiento informado de todas las familias de los alumnos participantes en el estudio, del equipo directivo y de los maestros implicados. Se preserva la confidencialidad de los participantes mediante la codificación de las citas.

Análisis cualitativo

La codificación es una de las técnicas de análisis de datos que se ha empleado en el estudio para reunir y analizar los datos obtenidos. La codificación se ha llevado a cabo siguiendo los pasos del proceso presentado por Taylor y Bogdan (2010), complementando la información con las ideas de Wood y Smith (2018) con el fin de establecer un proceso sistemático para organizar y analizar los datos de la investigación. Las categorías y subcategorías obtenidas se estructuran en la Tabla 2. Esta técnica se ha desarrollado mediante el uso del programa Atlas.ti.

Tabla 2. Categorías y subcategorías del estudio.

Categoría		Contenido
Competencia climática	Conocimientos	Contenidos a nivel científico sobre el cambio climático
	Habilidades	Acciones para paliar el cambio climático
	Actitudes	Disposición por actuar y aprender sobre el CC
Vinculación emocional con la naturaleza		Vínculo con la naturaleza y su transmisión al alumnado
Acciones educativas en temas medioambientales	Proyectos consolidados	Los proyectos de centro desarrollados cada curso académico
	Acciones puntuales	Actividades puntuales en el centro o en el aula
Formación del profesorado en cambio climático		Formación inicial y permanente sobre el CC
Ámbito familiar y cambio climático	Participación de las familias en acciones educativas medioambientales	Implicación de las familias con el centro educativo en actividades y proyectos medioambientales
	Enseñanza-aprendizaje del medioambiente en el ámbito familiar	La EA que el alumnado recibe desde la educación no formal a través de sus familias
	Aprendizaje intergeneracional en temas medioambientales	El aprendizaje en temas medioambientales que adquieren las familias gracias a sus hijos con aquello que aprenden en el colegio

Cabe destacar que la codificación y la interpretación de la información fueron objeto de revisión por parte de todos los investigadores participantes en el estudio. Tras una primera propuesta de categorización, los autores contrastaron los criterios de codificación y revisaron conjuntamente los fragmentos analizados, discutiendo las discrepancias hasta alcanzar un consenso. Este proceso y el acuerdo permitieron asegurar la consistencia en la aplicación de las categorías y aumentar la fiabilidad del análisis cualitativo realizado.

Las citas que respaldan los resultados obtenidos se nombran mediante diferentes codificaciones. DIR (director del centro educativo), SEC (secretaria del centro educativo), MAEST5 y MAEST6 (maestra de 5º de EP y maestro de 5º de EP) y MAD 15, MAD25, MAD16 y MAD26 (Madres de grupo de 5º de EP y de 6º de EP).

Análisis cuantitativo

Los datos obtenidos en la escala “Pre-teens Climate Change Competence Questionnaire” (PtC3Q) (Ortega-Quevedo et al., 2024) han sido analizados, en primer lugar, mediante un análisis descriptivo y posteriormente un análisis comparativo siguiendo el proceso presentado por Hernández y Mendoza (2018).

El análisis descriptivo se ha realizado sobre los diferentes ítems que conforman el cuestionario incluyendo la frecuencia y las medidas de tendencia central, concretamente la media y la mediana, y las medidas de dispersión, específicamente el rango. Tras esta primera aproximación se ha procedido a realizar un análisis comparativo mediante pruebas estadísticas para determinar la existencia de diferencias significativas de los datos obtenidos en las respuestas iniciales y finales del alumnado.

Tras la realización de la prueba Kolmogorov Smirnov, se determina que la distribución de los datos no sigue una distribución normal. Además, al realizar comparaciones por grupos, el tamaño muestral (N) se considera insuficiente para la aplicación de pruebas paramétricas. Por ello, se ha optado por el uso de pruebas no paramétricas. Concretamente, para el análisis de muestras dependientes se ha empleado la prueba de Wilcoxon en los análisis entre variables antes y después de la implementación. Por otro lado, para el análisis de muestras independientes, se ha utilizado la prueba U de Mann-Whitney.

Triangulación de la información

Como se ha señalado, este estudio sigue un enfoque mixto en el que la información cuantitativa obtenida a través de los cuestionarios complementa los datos de carácter cualitativo. La integración de la información se ha realizado mediante un proceso de triangulación basado en un sistema común de categorías y subcategorías. En esta investigación el sistema de categorías no se emplea exclusivamente para el análisis cualitativo, sino que también sirve de marco para integrar los resultados obtenidos mediante la escala PtC3Q. Este procedimiento ha permitido contrastar y complementar la información aportada por diferentes agentes de la comunidad educativa y distintas fuentes de datos.

Por ejemplo, en las dimensiones de la competencia climática, los resultados obtenidos mediante la escala PtC3Q se complementan con la información procedente de las entrevistas realizadas a familias y profesorado. Así, la escala permite conocer el nivel de desarrollo de cada dimensión de la competencia climática, las familias aportan información sobre su puesta en práctica en el contexto familiar y el profesorado ofrece una visión sobre su desarrollo en el contexto escolar. Esta integración permite obtener una comprensión más amplia y contextualizada del fenómeno, reflejando la complejidad de la ECC en un centro educativo.

Metodología didáctica

Una parte del estudio y uno de los objetivos de la investigación, consiste en la evaluación del alcance de una propuesta didáctica enfocada en la ECC mediante el aprendizaje del papel de la atmósfera en el equilibrio energético de la Tierra para contribuir a la mejora de la competencia en cambio climático de los estudiantes. Por ello, es relevante la descripción más detallada del diseño y desarrollo de esta propuesta (Tabla 3).

Tabla 3. Secuencia didáctica “La atmósfera, nuestra manta para vivir”.

Descripción secuencia didáctica “La atmósfera, nuestra manta para vivir”		
Objetivos	- Reflexionar sobre nuestra relación con la naturaleza y los elementos que lo conforman. - Analizar el concepto de balance energético a partir de uno de los efectos de la atmósfera y los elementos que intervienen en ella. - Investigar acerca del desequilibrio energético y la alteración de los elementos que intervienen, desde el planteamiento de hipótesis, experimentación y consenso de conclusiones.	
Competencias	- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería - Competencia ciudadana	
Contenidos	- Conexión emocional con la naturaleza - Balance energético y efecto invernadero - Cambio climático y actividad humana	
Metodología	- Pensamiento visible y aprendizaje cooperativo	
Desarrollo de las sesiones	Primera sesión	Sesión centrada en el acercamiento a la temática desde un punto de vista emocional.
	Segunda sesión	Sesión enfocada en la comprensión del efecto invernadero y el balance energético desde el punto de vista científico.
	Tercera sesión	Sesión propuesta para reflexionar sobre la alteración del balance energético y los gases de efecto invernadero.
	Cuarta sesión	Sesión enfocada en la comprensión la alteración del balance energético desde el punto de vista social.
Evaluación	- Evaluación previa mediante cuestionario - Evaluación y autoevaluación continua y formativa del progreso de los conceptos mediante las rutinas de pensamiento - Evaluación final mediante cuestionario	

Resultados

Los resultados se presentan siguiendo las categorías y subcategorías del estudio a partir de los datos procedentes de distintas fuentes de información.

Vinculación emocional con la naturaleza

Esta categoría se construye a partir de la información obtenida de las entrevistas realizadas a las familias y al profesorado, permitiendo obtener una visión amplia de los diferentes contextos en los que se desarrolla el alumnado. Concretamente, se centra en la vinculación que tienen los diferentes agentes que conforman la comunidad educativa con la naturaleza. En este sentido, la conexión con el medioambiente engloba el primer acercamiento y toma de contacto para establecer un vínculo y por tanto un interés por conocer la naturaleza, generar acciones para su cuidado y transmitir estos valores a los niños.

En cuanto a las familias, se puede detectar un gran interés por generar en sus hijos una vinculación emocional con la naturaleza. “O sea, el contacto con la naturaleza es esencial, y nosotros a nivel, pues en casa lo hacemos desde luego (MAD15)”, “pues en casa nos gusta mucho estar en la naturaleza desde que han sido pequeños pues he creído que es el sitio ideal para estar con niños pequeños (...) (MAD25)”, “para generar un vínculo, porque poco puedes cuidar algo que no sientes como tuyo, ¿no? (MAD15)”. Además, también se describe la vinculación que tenían las propias madres cuando eran pequeñas y que quieren continuar transmitiendo a sus hijos porque así lo han vivido ellas. “Hemos ido mucho al campo, nos ha gustado, el entorno natural es primordial (MAD16), “yo en mi familia, desde muy pequeños, lo recuerdo, lo de salir al campo, ir a por setas, ir a por a por caracoles (MAD16)”.

Las familias también destacan el entorno rural como un aspecto importante para mantener una mayor vinculación con la naturaleza. “Mi marido, además, se ha criado en un pueblo (...) (MAD16)”, “vivimos en un pueblo claro, tienes un poco de terreno, tenemos huerta, tenemos compost, tenemos todas esas cosas, árboles frutales. O sea, quiero decir que estamos en ese mundillo totalmente inmersos (MAD26).” Esta idea también se manifiesta desde el profesorado, quienes subrayan también la importancia del contexto rural y urbano, “yo soy de pueblo y siempre me he criado en un ambiente totalmente rural, con lo cual me preocupa, me gusta y me satisface hacer estas cosas (MAEST5), “yo he estado en colegios de pueblos, pues que el padre es agricultor o el tío el abuelo, ¿sabes? No tiene nada que ver con los que son en la ciudad (MAEST6)”.

De este modo, podemos ver que tanto las familias como el profesorado reflejan una conexión con su entorno a nivel personal a partir de vivencias que manifiestan de una forma positiva. También demuestran que esa conexión es importante transmitirla a los niños, de lo cual se infiere la deseabilidad de transmitir emociones positivas.

Acciones educativas en temas medioambientales

Esta categoría engloba las acciones que se llevan a cabo en el centro para conocer las temáticas medioambientales que se desarrollan, y de forma concreta el CC, y los resultados

de estas acciones desde la perspectiva de los diferentes agentes. La información obtenida de esta categoría proviene del análisis documental de los documentos de centro y se complementa con las entrevistas al equipo directivo y al profesorado del centro educativo.

Proyectos consolidados

En cuanto a los proyectos consolidados en el centro, en el Proyecto Educativo de Centro (PEC) se encuentran dos prioridades de actuación relacionadas con temas medioambientales. En primer lugar, el desarrollo sostenible es una de las prioridades del centro. Uno de sus objetivos es “promover el cambio climático (sic) y el desarrollo sostenible a partir de la formación en medio ambiente (PEC).” Otra de sus prioridades es el medioambiente, destacando que “desde hace años cuidamos e insistimos en la formación de nuestros alumnos por el respeto y cuidado del medio ambiente a través de acciones simples y cotidianas, pero muy valiosas a la larga como es el reciclado (PEC)”.

Desde la perspectiva de todos los agentes de la comunidad educativa, tanto familias como profesorado y equipo directivo se da una especial importancia al patio. Desde el equipo directivo se explica que “participamos en un proyecto de renaturalización a través de... de la Junta de Castilla y León con fondos europeos muy interesante... es cambiar hormigón por verde (DIR)”. Este proyecto también se refleja en la Programación General Anual (PGA) como prioridades de actuación del curso “finalizar el proyecto de renaturalización (PGA)”. En cuanto a la implicación en el proyecto se describe que “esa implicación no fue una implicación solamente del centro, sino de la comunidad educativa. A través de la de la comunidad educativa, tanto padres como profesores... consiguieron este proyecto que me parece que es muy, muy interesante (DIR)”. “Hemos estado vinculados todos los profes, el tema del patio, la renaturalización de los patios (MAEST6)”. Asimismo, una madre de 5º (MAD25) explicaba cómo surgió esta idea desde las familias y las necesidades que encontraron en el patio (“Yo venía de un sitio muy verde y claro, yo llegué, claro, vi que de repente era todo cemento, que no había verde...digo aquí van a estar niños tan pequeños todo el día...no sé qué van a hacer”).

Las familias también señalan un proyecto encaminado a salidas por la naturaleza, “o sea, participamos de hecho todos en un grupo que existe (...) que son salidas a la naturaleza (MAD15)”. En la PGA quedan reflejadas otras iniciativas como “cuentacuentos sobre el medioambiente (PGA)”. Otro proyecto consolidado y nombrado por el equipo directivo y el profesorado es un proyecto que proviene del ayuntamiento de la ciudad. “Sí, Educa en verde (...) ¿Sabes lo que pasa? Educa en verde son actividades muy potentes y están muy solicitadas (...) (MAEST6)”, “Sí, lo de Educa en verde también...(SEC)”.

Por todo ello se comprueba que aquellos proyectos que surgen de las familias como las salidas al campo o el patio como espacio verde generan una mayor vinculación con la parte emocional y el acercamiento y contacto de los niños con la naturaleza. Por otro lado, desde la visión del centro con proyectos enfocados en la reutilización de la ropa o el reciclaje tienen una idea encaminada hacia habilidades y cambios en los hábitos del alumnado en cuanto al cuidado del medio ambiente.

Tras comprender el funcionamiento e implicación del centro en los diferentes proyectos relacionados con el medioambiente, el equipo directivo destaca como positivo “el tema de coordinación de fuentes exteriores con el centro (DIR)”, también afirma que esta idea “facilita mucho para trabajar todo el tema del medio ambiente porque se están haciendo propuestas muy interesantes”. “Nosotros... es una escuela muy abierta, ¿vale? (...) quieras que no, eso ayuda y facilita muchísimo en todos los sentidos, porque a ti te hace ser una mente más abierta (DIR).” Esta idea refleja la importancia que desde la dirección del centro encuentran indispensable la coordinación con otros agentes externos.

Acciones puntuales

A continuación, se presentan las acciones puntuales que los maestros de 5º y 6º realizan en sus aulas para comprender así la importancia que dan a la ECC más allá de los proyectos propuestos por el centro en los que participan, descritos anteriormente. Por un lado, en 5º curso señalan que “hemos hecho también, una práctica en el que, por parejas o tríos, los niños de la clase han ido explicando a los del resto de las clases la función de los contenedores y un poco el que... el por qué había que hacerlo, para preservar toda la naturaleza que tenemos (MAEST5)”. “Fue una propuesta mía y como era el día del agua y del día de los bosques, pues todo eso nos dio pie a hacer esa propuesta y la verdad es que fue muy gratificante (...) (MAEST5)”

Por otro lado, en la clase de 6º se menciona que “yo, por ejemplo, me gusta mucho el tema de semanas culturales, que a lo mejor ahí sí que puedes hacerlo de forma más práctica, pero en el día a día ya te digo, vamos casi tan a contrarreloj (MAEST6)”. Además, señala que “vería a lo mejor bien estos temas para por las tardes que tenemos que preparar talleres para los niños que se quedan en comedor. A lo mejor ahí que estás fuera de currículo fuera de horario escolar. Pues a lo mejor puedes preparar un taller chulo de vamos, de lo que sea, de que el cambio climático de... porque al final el día a día estamos un poco pillados (MAEST6)”.

Estas ideas muestran que, en cuanto a los contenidos todos ellos se centran en el reciclaje con una visión simplista en la problemática del CC y estrategias didácticas para plantear en el aula. En cuanto a las iniciativas por parte del maestro de 6º se detecta un desinterés por el tema del CC, al insinuarse que el CC no forma parte de los contenidos curriculares que se deben abordar en las aulas y que podría plantearse como un taller para los alumnos que acuden por la tarde al centro, fuera del horario lectivo.

Formación del profesorado en cambio climático

Esta categoría conforma la formación del profesorado en cuanto a la ECC y los datos obtenidos provienen por un lado de la visión personal de los propios maestros y maestras, complementada con la visión del equipo directivo. En cuanto a la formación inicial que han recibido, ambos maestros consideran que no fue suficiente, relacionándolo con el momento en el que realizaron su formación, en el cual aún no se trataban las problemáticas medioambientales como ahora. “Medioambientales ¿en la escuela de magisterio? no, no, nada, estamos hablando de hace 40 y muchos años que...es difícil... esos temas todavía no

estaban...(MAEST5)", "en la de magisterio no, no hace (...). Yo hice magisterio en el 90 y mi promoción es 92-95 y no tiene nada que ver con el de ahora, ¿sabes? (MAEST6).

Por tanto, se focaliza la atención en su formación permanente y la evolución que ellos han tenido en sus años de experiencia docente. "Por supuesto, desde el año 87 que yo entré a trabajar (...) no se daba tanta importancia al cuidado de la naturaleza y demás. Y ahora estamos viendo que sí, porque está afectando no solamente al tiempo atmosférico, sino a nuestra salud y a la del propio entorno (MAEST5)", "pues yo ahora mismo, no, la verdad es que últimamente la formación del profesorado está muy centrada en las TIC (MAEST6)", "relacionados con temas de medioambiente, algún curso sale, pero no te podría decir exactamente yo no he hecho ninguno (MAEST6)".

Por tanto, se puede detectar en su perspectiva que al no tener demasiado interés por el tema y no ser algo obligatorio no ha decidido formarse en temáticas medioambientales. Esta perspectiva se percibe desde la dirección del centro, "hay gente que es más reacia a ese tipo de iniciativas y demás (DIR)". Sin embargo, a pesar de ser necesaria una predisposición del claustro por actuar, consideran que "a nivel de tutorías, cada uno en su clase es muy libre, pero sí que aquí hay un caldo de cultivo que ayuda y favorece a continuar (DIR)."

Respecto a la opinión y satisfacción de los maestros con la formación permanente que reciben señalan que "todo el tema de la del cambio climático y demás, pues creo que no es suficiente... la formación, pero sí que estamos muy concienciados e implicados para poder paliar un poco toda esta situación, claro (MAEST5)". Por tanto, se puede comprender que, a pesar de la implicación y disposición que tiene la maestra, considera que no tiene los suficientes conocimientos.

Ámbito familiar y cambio climático

Esta categoría se enfoca en el ámbito familiar, por tanto, la principal fuente de información proviene de las entrevistas a las familias y se apoya en los documentos de centro y entrevista al equipo directivo con información valiosa sobre su perspectiva de la implicación de las familias como comunidad educativa en el ámbito escolar.

Participación de las familias en acciones educativas medioambientales

En la categoría enfocada en las acciones educativas se ha podido comprobar que algunas iniciativas medioambientales tienen su origen en las familias como agentes de la comunidad educativa. Por ello, a continuación, se presenta la perspectiva de todos los agentes acerca de la participación de las familias y su opinión sobre esta implicación en la educación para el cambio climático.

En primer lugar, el PEC señala "la participación de la comunidad educativa en la gestión del centro (PEC)" como uno de sus principales valores y así también lo reflejan los participantes del estudio. "Sí, sí, sí...la familia es muy potente (...) la familia ahora mismo, aquí en este centro, yo en mi proyecto lo llevaba de dirección... es una pata importantísima (DIR)", "ahora este nuevo equipo directivo también nos apoya mucho (MAD15)". Así, desde el centro insisten en la necesidad de implicar a toda la comunidad, así se considera imprescindible y se señala

la labor de las familias en el centro con proyectos medioambientales como la renaturalización del patio y las salidas al campo.

En el aula los maestros tienen una perspectiva similar, “sí, sí, las familias están muy, muy motivadas y son muy participativas en todo (MAEST5)”, “aquí, por ejemplo, las familias participan mucho (MAEST6)”. Esa participación la relacionan con la colaboración en traer materiales al colegio, eventos puntuales y algún ejemplo sobre charlas que han dado los padres de temáticas como la salud y el medioambiente, tal y como comentaba una de las madres, “bueno, yo sí he dado a lo mejor alguna charla de esto que vas, venid los padres a dar una charla (MAD15)”.

Finalmente, respecto a la propia opinión de las familias de su papel en el centro, una madre considera que no tiene una gran implicación a nivel personal, “la verdad es que no participo mucho (...) no puedo decir que esté muy involucrada (MAD26)”.

Sin embargo, aclara que participa en momentos y eventos puntuales tal y como describían los maestros su implicación. Por todo ello el papel de las familias en este centro genera un importante impacto en la mejora de la ECC. De este modo, se destaca una reconexión con la naturaleza en donde las familias participan de forma directa, así como iniciativas como la renaturalización de los patios.

Enseñanza-aprendizaje del medioambiente en el ámbito familiar

Tras conocer la implicación de las familias en aspectos ambientales, también es importante detectar la educación no formal que el alumnado recibe en el ámbito familiar. “Hay una comunidad educativa a través de padres, muy sensibilizada con todo este... con estos temas (DIR)”, “yo creo que sí conocen temas medioambientales, yo creo que cuanto más jóvenes sí, que luego respeten o no respeten es otra cosa, pero yo creo que sí (MAEST5)”.

Desde la visión de las familias destacan diferentes acciones sobre las que inciden a sus hijos para poder adquirirlas “sobre el consumo en general, sobre también la comida, sobre pues sabemos esto, pero fíjate de dónde viene (...) (MAD25)”, “la sostenibilidad, o sea, el intentar vivir de manera sostenible (MAD15)”, “sí también el uso del coche, pues es verdad que a veces lo uso y no debería, pero, en fin, tiendo a decir, pues hay que ir andando (MAD25)”.

Además, el reciclado también es mencionado en varias ocasiones por las madres, “en casa también hablamos, pues, del reciclado (MAD15)”, “aparte de la conciencia familiar, ¿no? reciclar, intentar ir a los sitios andando, pues un poco intentar paliar, ¿no? toda nuestra huella (MAD25)”, “yo reciclo porque en mi casa (...) siempre se ha reciclado (MAD16)”, “en casa reciclamos las basuras e intentamos reutilizar en la vida en familia es un poco en torno a respetar el medio ambiente (MAD26)”.

Por otro lado, también se mencionan algunos aspectos más relacionados con contenidos relacionados con el cambio climático. “Pero yo qué sé, pasa algo y hablamos..., pues esto puede ser debido al cambio climático o esto afecta o esto si hacemos esto, o sea a partir de cómo hechos concretos (MAD15)”, “Pero bueno, sí, yo intento explicarle, pues yo qué sé, el año pasado hice la huella de carbono por primera vez, pues se lo estuve contando (MAD26)”.

Además, las familias tienen una gran preocupación por la información que los niños reciben de los medios de comunicación. “Yo, por ejemplo, el telediario es que con ellos nunca lo veo porque se asustan (MAD25)”, “A mí me parece que la información que está un poco más filtrada, más real, llega a través de unos medios que no son los canales masivos.

O sea, pues a lo mejor de cuentas de Instagram muy concretas, pero el mensaje generalizado de los telediarios y demás es muy catastrofista y muy culpabilizador (MAD15)”, “Lo que pasa que, pues es lo que te digo, que yo no sé si ahora estamos bien informados sobreinformados o mal informados, pero tienen mucho poder (MAD16)”, “yo creo que los medios tienen un poder... (MAD26)”.

Estas reflexiones de las madres son muy valiosas para el estudio, es muy importante tener presente el ámbito familiar y más aún en temáticas medioambientales puesto que tiene una fuerte repercusión al tener una conexión directa con la adopción de estilos de vida sostenibles, no sólo en el centro, sino en su día a día.

Aprendizaje intergeneracional en temas medioambientales

Desde la educación formal las familias pueden comenzar a recibir información por parte de sus hijos para así crear hábitos y conocimientos que antes no tenían. Por esta razón, desde la perspectiva de las familias se van a analizar las ideas que llegan a sus casas a través de los aprendizajes del colegio, así como de la propuesta implementada en este estudio con el alumnado.

A nivel general, las familias detectan que el alumnado no cuenta en casa habitualmente aquello que ha aprendido en el colegio, “ellos no llegan a casa y te dicen: ¡Ah, mamá, pues fíjate lo que he hecho hoy! Porque están cansados, como cuando yo llego del trabajo (MAD25)”, “ya te digo, no es por falta de interés en el tema o por el tema en sí, porque no cuenta absolutamente nada (MAD15)”, “no suelen hablar, a no ser que sea algo muy, muy, muy llamativo, que les toque emocionalmente (MAD26)”. Sin embargo, comentan que depende del niño porque algunos de sus hijos sí que cuentan más cosas en sus casas.

Entre los aspectos que mencionan destaca “a mí me estuvo contando lo de la isla de plástico. Ahí se acumula el plástico de los mares de los océanos y ahí no hay una debe de haber varias, pero se han formado islas enormes de plásticos, pues por las corrientes y demás (MAD26)”, “suele traer todo lo que hace en el cole, todo lo pone en práctica en casa. Ahora mismo está sembrando kiwis (MAD16)”, “pues que a lo mejor hablan del reciclaje y se me pone a cortar papelitos para hacer papel reciclado (MAD26)”.

Respecto a la propuesta implementada, todas ellas coinciden en que no habían hablado nada con sus hijos, hasta que se las animó a participar también a ellas en la investigación y empezaron a preguntarles acerca de la implementación que habían realizado. “A mí me ha contado todo, me ha, pero porque la pregunté (MAD26)”.

Los aspectos que los niños han comentado permiten deducir aquello que más les ha llamado la atención a ellos y lo más llamativo también para sus familias. “Yo le preguntaba a (...) sobre lo que habéis trabajado y hay cosas que yo no sé, los rayos que atraviesan, que suben. Sí que sabes un poco lo que es el efecto invernadero y demás, pero me ha estado hablando de cosas

que yo no entendía (MAD16)”, “sí, me enseñó un vídeo o un o un algo interactivo de unos rayitos que, si le quitaba, no sé qué subía. No sé cuánto. Sí, sí, eso sí que me lo enseñó en el ordenador (MAD26)”. También destacan “me contó lo de los rayos infrarrojos, los que vuelven al espacio y yo ahí sí que la dije, gracias a nuestra atmósfera, que vosotros la decíais, que como que era como una manta, digo, nuestro planeta hace calor porque en los demás planetas hace mucho frío (MAD16)”, “eso sí que me lo contó lo de las hipótesis que me quedé yo sorprendida y dije, anda, me está hablando de las hipótesis (MAD26)”.

Por todo ello se observa que el alumnado no describe aquello que hace en el colegio de manera habitual. Sin embargo, se ha podido ver que, al implicar a las familias en el estudio, han sido conocedoras de unas actividades que habían realizado sus hijos y se han animado a hablar con ellos para profundizar en el tema. En este momento, han descubierto algunas cosas que las han sorprendido e incluso no sabían sobre ello.

Competencia climática

La competencia climática del alumnado ha sido medida para valorar sus conocimientos, habilidades y actitudes frente al CC. Esta competencia se ha evaluado en una primera fase del estudio, reflejando el impacto de la educación formal y no formal previamente recibida, tal y como se ha descrito en apartados anteriores.

Asimismo, las familias y profesorado han aportado información complementaria valiosa que permitió contextualizar y enriquecer la comprensión de la competencia climática. Posteriormente, la competencia se ha medido de nuevo tras la implementación de la propuesta didáctica diseñada específicamente para su mejora, con el fin de analizar el efecto de esta en su evolución.

Conocimientos

Esta subcategoría conforma la primera dimensión de la competencia climática, en relación con la adquisición de contenidos científicos, obteniendo la información de las respuestas del alumnado en la escala y complementando esta visión con la perspectiva docente.

Esta dimensión se subdivide en procesos biofísicos (PB), causas (CAU), consecuencias (CONS) y mitigación (MIT). Los ítems de la escala se han medido con métricas dicotómicas codificadas con un 1 a la respuesta correcta y con un 0 a las respuestas incorrectas que engloban “No estoy seguro” y “No he escuchado hablar de eso”.

En la Tabla 4 se desglosan las medidas de análisis de cada una de las subdimensiones en el PRE y POST. Mayoritariamente existe una evolución positiva de los conocimientos del alumnado.

En cuanto a la subdimensión PB se ha mejorado en todos los ítems destacando una mayor evolución en PB3, siendo el principal ítem trabajado en la propuesta. Respecto a la subdimensión CONS hay una evolución positiva destacando CONS1. Finalmente, en la dimensión MIT también se ha producido una bajada en MIT1 y MIT2.

Tabla 4. Análisis dimensión “Conocimientos”.

Ítems	N	% C	PRE		N	% C	POST		WILCOXON		
			M	m			M	m	P	Z	R
PB1*	38	78,9	0,79	1	40	80,0	0,80	1	1	0,0	0,0
PB2**	37	48,6	0,49	0,0	40	50,0	0,50	0,5	0,705	-0,378	-0,06
PB3**	37	54,1	0,54	1	39	64,1	0,64	1	0,617	-0,500	-0,08
CAU1	38	76,3	0,76	1	40	82,5	0,83	1	0,157	-1,414	-0,23
CAU2	37	81,1	0,81	1	40	65,0	0,65	1	0,166	-1,387	-0,23
CAU3	38	84,2	0,84	1	40	72,5	0,73	1	0,157	-1,414	-0,23
CONS1*	38	34,2	0,34	0,0	40	57,5	0,58	1	0,018	-2,357	-0,38
CONS2*	38	44,7	0,45	0,0	39	48,7	0,49	0,0	0,637	-0,471	-0,08
CONS3	38	68,4	0,68	1	39	74,4	0,74	1	0,414	-0,816	-0,13
MIT1*	38	78,9	0,79	1	40	76,3	0,78	1	1	0,0	0,00
MIT2**	38	76,3	0,76	1	40	57,5	0,58	1	0,021	-2,309	-0,37
MIT3	38	78,9	0,79	1	40	80,0	0,80	1	1	0,0	0,00

Nota: N: Número de respuestas total, % C: Porcentaje de respuestas correctas, M: Media, m: Mediana, R: Tamaño del efecto, Sin asterisco: Ítem no comentado ni trabajado durante la propuesta, *: Ítem comentado durante la propuesta, **: Ítem trabajado en profundidad durante la propuesta. Los valores estadísticamente significativos se presentan sombreados.

Con esta primera aproximación, se presentan los resultados del análisis comparativo (Tabla 4). Por un lado, se comparan los datos iniciales y finales para determinar la significatividad de la evolución mencionada, midiendo dos muestras relacionadas. Tras la realización de la prueba de Wilcoxon, se comprueba que en su mayoría esta diferencia no resulta significativa, como lo indican los valores del estadístico z y los correspondientes p-valores mayores a 0,05.

A continuación, se comparan muestras independientes, en función del sexo, curso y localidad para comprobar si existen diferencias significativas entre estos grupos. Tras la realización de la prueba U de Mann-Whitney se puede afirmar que existen diferencias significativas entre sexos y localidades en algunos ítems, las cuales varían en el PRE y POST (Tabla 5).

En primer lugar, existen diferencias significativas en el PRE entre niños y niñas en PB3 ($p=0,017$, $z=-2,394$ y $u=95$) (En la atmósfera de la Tierra hay unos gases (por ejemplo, el dióxido de carbono) que hacen que el calor que llega del Sol no se escape, evitando que nos congelemos (efecto invernadero)). Concretamente los niños tienen respuestas más acertadas que las niñas. Esta diferencia disminuye y deja de ser significativa en los datos obtenidos en el POST ($p=0,618$, $z=-0,498$ y $u=169,5$).

Por otro lado, existen diferencias significativas entre los alumnos que viven en ciudad y que viven en pueblo. En PB3 en los datos del POST se han incrementado las diferencias ($p=0,003$, $z=-2,966$ y $u=75$). Los alumnos que viven en la ciudad tienen mejores resultados.

Tabla 5. Análisis comparativo en muestras independientes en dimensión “Conocimientos”.

Ítem	Grupo	PRE				POST			
		N	% C	M	m	N	% C	M	m
PB3**	Niño	23	69,6	0,70	1	23	60,9	0,61	1
	Niña	14	28,6	0,29	0	16	68,8	0,69	1
PB3**	Ciudad	26	57,7	0,58	1	28	78,6	0,79	1
	Pueblo	11	45,5	0,45	0	11	27,3	0,27	0
CAU1	Ciudad	27	66,7	0,67	1	29	75,9	0,76	1
	Pueblo	11	100	1	1	11	100	1	1
MIT2**	Ciudad	27	66,7	0,67	1	29	48,3	0,48	0
	Pueblo	11	100	1	1	11	81,8	0,82	1

Nota: N: Número de respuestas total, P: Número de respuestas perdidas, % C: Porcentaje de respuestas correctas, % I: Porcentaje de respuestas incorrectas, M: Media, m: Mediana, Sin asterisco: Ítem no comentado ni trabajado durante la propuesta, *: Ítem comentado durante la propuesta, **: Ítem trabajado en profundidad durante la propuesta

En cuanto a MIT2 (Si emitimos menos gases de efecto invernadero (CO_2), reduciremos el problema del cambio climático) también se presentan diferencias significativas entre los alumnos que viven en la ciudad y en el pueblo en el PRE ($p=0,031$, $z=-2,163$ y $u=99$) y se reduce en el POST tras la implementación ($p=0,058$, $z=-1,892$ y $u=106$).

Tras analizar si el alumnado tiene un conocimiento científico sobre CC, se constata que, en la mayoría de los ítems, tanto en el pre como en el post, el porcentaje de respuestas correctas es elevado, a pesar de ser necesaria aún una mejora en algunos de ellos.

Sin embargo, se detecta que uno de los maestros percibe que son demasiado pequeños y no concretan en Conocimientos científicos. “Como que oyen muchas cosas y que saben lo que es o creen que saben lo que es el cambio climático, hay que cuidar el planeta, el efecto invernadero es como que sí, que saben, pero no te concretan (MAEST6)”, “para conocimientos científicos son pequeñines, en quinto y sexto a lo mejor algo más, pero de sexto para abajo son pequeñines (MAEST6)”.

Así, se puede comprobar que, al reflexionar sobre los conocimientos científicos, el alumnado lo asocia a conocimientos externos que han oído fuera de la escuela, pero no lo relaciona con contenidos que el maestro haya podido transmitir en el aula.

Habilidades

La siguiente subcategoría que conforma la segunda dimensión de la competencia climática, habilidades, conforma la conexión entre los conocimientos y la acción (Ortega-Quevedo et al., 2024). Esta dimensión se analiza desde las respuestas del alumnado en el PRE y en el POST antes y después de la propuesta didáctica, junto con la visión general de los maestros y las familias que complementan la información, profundizando en las habilidades que manifiesta el alumnado ante el CC. El análisis de la dimensión de habilidades queda reflejado en la Tabla 6.

Tabla 6. Análisis dimensión “Habilidades”.

Ítems	N	PRE			POST				WILCOXON		
		M	m	Ra	N	M	m	Ra	P	Z	R
CONSUM1*	38	4,02	4	4	40	4,30	5	4	0,356	-0,924	-0,15
CONSUM2	38	4,05	5	4	40	4,03	5	4	0,641	-0,467	-0,08
CONSUM3	38	3,82	4	4	40	3,80	4,5	4	0,703	-0,382	-0,06
TRAN1*	38	3,84	5	4	40	3,67	5	4	0,237	-1,181	-0,19
TRAN2**	38	3,84	4	4	40	4,28	5	4	0,20	-2,334	-0,38
TRAN3**	38	2,84	2	4	40	3,08	3,50	4	0,280	-1,081	-0,18
ENERG1	38	3,79	4	4	40	3,93	4	4	0,662	-0,437	-0,07
ENERG2*	38	4,39	5	4	40	4,43	5	3	0,936	-0,080	-0,01
ENERG3	38	4,21	5	4	40	4,25	5	4	0,858	-0,179	-0,03

Nota: Número de respuestas total, M: Media, m: Mediana, Ra: Rango, R: Tamaño del efecto, Sin asterisco: Ítem no comentado ni trabajado durante la propuesta, *: Ítem comentado durante la propuesta, **: Ítem trabajado en profundidad durante la propuesta. Los valores estadísticamente significativos se presentan sombreados.

Esta dimensión se subdivide en consumismo (CONSUM), transporte (TRAN) y energía (ENERG). En este caso, los ítems se miden mediante una escala Likert y han sido codificados en un rango del 1 al 5 (“Nunca”, “A veces”, “Normalmente”, “Casi siempre”, “Siempre”). En cuanto al primer análisis descriptivo, en la Tabla 6 se desglosan las diferentes medidas de análisis de cada una de las subdimensiones en el PRE y POST. En mayor o menor medida, en todos los ítems existe una evolución positiva. Por tanto, ha habido una mejora tras la implementación de la propuesta de las habilidades del alumnado para actuar ante el CC.

En relación con la subdimensión TRAN, existe una mejora más notoria entre el PRE y POST en los ítems TRAN2 y TRAN3 con una mejora de la media y mediana hacia la respuesta más correcta, aunque en ambos casos los datos tienden hacia valores intermedios y al comprobar la significatividad estadística mediante la prueba de Wilcoxon se aprecia ausencia de esta.

Finalmente, del mismo modo se comparan muestras independientes, en función del sexo, curso y localidad. Para ello se realiza la prueba U de Mann-Whitney y se puede comprobar que existen algunas diferencias significativas en los diferentes grupos (Tabla 7). Existen diferencias significativas entre niños y niñas en TRAN2 en el POST ($p=0,045$, $z=-1,46$ y $u=141$) (cuando tengo que ir a sitios cerca de casa voy andando o en bici) con una mejora muy relevante de los niños.

Tabla 7. Análisis comparativo en muestras independientes en dimensión “Habilidades”.

Ítem	Grupo	PRE				POST			
		N	M	m	Ra	N	M	m	Ra
CONSUM2	Niño	23	4,48	5	3	24	3,96	5	4
	Niña	15	3,40	4	4	16	4,13	5	4
TRAN2**	Niño	23	3,96	4	4	24	4,58	5	3
	Niña	15	3,67	5	4	16	3,81	5	4
ENERG3	5º	18	4,66	1	3	21	4,42	1	4
	6º	20	3,80	4	4	19	4,05	4	4
TRAN1*	Ciudad	27	4,07	5	4	29	4,06	5	4
	Pueblo	11	3,27	4	4	11	2,63	1	4

Nota: Número de respuestas total, M: Media, m: Mediana, Ra: Rango, Sin asterisco: Ítem no comentado ni trabajado durante la propuesta, *: Ítem comentado durante la propuesta, **: Ítem trabajado en profundidad durante la propuesta

Desde la perspectiva de las familias, CONSUM es la habilidad menos mencionada, destacando algunos comentarios “un consumo del alimento más responsable, un uso de ropa más sostenible (...) enseñar desde el principio de sostenibilidad (MAD15)”. Por tanto, se trata más desde el ámbito familiar.

En la subdimensión TRAN, existen mejoras notorias en el PRE y POST. Esta habilidad es un aspecto que se nombra en una ocasión por la familia. “Son más conscientes si les llamas la atención sobre no vamos en coche, vamos a ir andando (MAD25)”.

Finalmente, en cuanto a la subdimensión ENERG, también se muestran algunas intervenciones donde el profesorado tiene una mayor implicación, “Apagar la luz cuando nos vamos, (...) el tema de mucha tecnología y tal pizarra digital, apagar todo (MAEST6)”. Sin embargo, la gran mayoría de las acciones nombradas se limitan a tratar el tema del reciclaje, “en casa reciclamos las basuras e intentamos reutilizar (MAD16)”. Por ello, destaca la importancia de adquirir hábitos en las acciones aprendidas, “la idea es que lo que tú trabajes (...) lo lleven a la práctica en sus casas, fuera del cole (MAEST6)”.

Actitudes

La última subcategoría se corresponde con la dimensión actitudes de la competencia climática. Las actitudes se estructuran en las subdimensiones preocupaciones (PREOCUP), esperanza (ESPZ) e intereses (INT). Los ítems se miden de la misma forma que la dimensión Habilidades, mediante una escala Likert que se codifican en un rango del 1 al 5 (“Totalmente en desacuerdo”, “En desacuerdo”, “Indeciso”, “De acuerdo”, “Totalmente de acuerdo”). En la Tabla 8 se desglosan los datos obtenidos de las diferentes medidas de análisis.

Tabla 8. Análisis dimensión “Actitudes”.

Ítems	PRE				POST				WILCOXON		
	N	M	m	Ra	N	M	m	Ra	P	Z	R
PREOCUP1*	38	4,05	5	4	39	4,10	4	4	0,981	-0,024	0,0
PREOCUP2*	38	4,42	5	4	39	4,26	5	4	0,272	-1,098	-0,18
PREOCUP3**	38	3,60	4	4	39	4,12	5	4	0,008	-2,667	-0,43
ESPZ1	38	4,13	4	4	39	3,97	4	4	0,657	-0,444	-0,07
ESPZ2*	37	4,45	5	4	39	4,58	5	3	0,843	-0,198	-0,03
ESPZ3*	36	4,44	5	2	39	4,38	5	3	0,674	-0,420	-0,07
INT1	37	3,35	3	4	39	3,46i	3	4	0,631	-0,480	-0,08
INT2*	37	3,95	4	4	39	3,95	4	4	0,484	-0,700	-0,12
INT3**	38	3,97	4	4	38	4,18	4	3	0,569	-0,570	-0,09

Nota: Número de respuestas total, M: Media, m: Mediana, Ra: Rango, R: Tamaño del efecto, Sin asterisco: Ítem no comentado ni trabajado durante la propuesta, *: Ítem comentado durante la propuesta, **: Ítem trabajado en profundidad durante la propuesta. Los valores estadísticamente significativos se presentan sombreados.

En cuanto a la subdimensión PREOCUP cabe destacar una evolución positiva en PREOCUP3. Del mismo modo, la subdimensión INT muestra resultados positivos con una mejora en INT1 y INT3, mostrando una evolución positiva.

Respecto al análisis comparativo, existen diferencias significativas entre el PRE y el POST del ítem PREOCUP3 (Mis acciones no tienen efecto en el planeta) con un p-valor de 0,008, existiendo una mejora positiva. Por último, al igual que las anteriores dimensiones, se han realizado comparaciones entre grupos en función del sexo, curso y localidad.

En este análisis se puede comprobar que existen algunas diferencias significativas (Tabla 9). La mayoría de las diferencias significativas se establecen entre 5º y 6º, lo cual indica una mayor preocupación, esperanza e interés por parte del alumnado de 5º.

Tabla 9. Análisis comparativo en muestras independientes en dimensión “Habilidades”.

Ítem	Grupo	PRE				POST			
		N	M	m	Ra	N	M	m	Ra
PREOCUP1*	5º	22	4,72	5	2	22	4,40	5	4
	6º	20	3,45	3,5	4	21	3,79	4	3
ESPZ2*	5º	22	4,88	5	2	22	4,85	5	2
	6º	21	4,05	5	4	21	4,31	5	3
INT1	5º	22	3,78	4	3	22	3,75	4	4
	6º	21	2,95	3	4	21	3,16	3	4
INT2*	5º	22	4,35	5	2	22	4,35	5	3
	6º	21	3,60	4	4	21	3,53	3	4
INT3**	5º	22	4,56	5	1	22	4,20	4	3
	6º	21	3,45	4	4	21	4,17	4,50	2
INT2*	Ciudad	26	4,00	4,5	4	28	4,18	5	4
	Pueblo	11	3,82	4	3	11	3,36	3	2
INT3**	Ciudad	32	4,15	4	4	27	4,26	5	3
	Pueblo	11	3,55	4	1	11	4,00	4	2

Nota: Número de respuestas total, M: Media, m: Mediana, Ra: Rango, Sin asterisco: Ítem no comentado ni trabajado durante la propuesta, *: Ítem comentado durante la propuesta, **: Ítem trabajado en profundidad durante la propuesta

En primer lugar, existen diferencias en PREOCUP1 (Me da rabia que la gente no se preocupe por el cambio climático) tanto en el PRE ($p=0,003$, $z=-2,997$, $u=87$) como en el POST ($p=0,040$, $z=-2,056$ y $u=122$). Estas diferencias indican que el alumnado de 5º tiene respuestas más acertadas en este ítem que el alumnado de 6º.

Esta diferencia significativa también se percibe en INT, por lo que a nivel general el alumnado de 5º presenta un mayor interés que el alumnado de 6º. En INT2 (Me gustaría hablar más sobre cambio climático y sus soluciones con mis compañeros de clase) la diferencia significativa se encuentra en el POST ($p=0,016$, $z=-2,403$, $u=109$). Finalmente, en INT3 (Me gustaría que mis profesores me enseñaran más sobre cambio climático) la diferencia es significativa en el PRE ($p=<0,001$, $z=-3,995$ y $u=53$). De nuevo, el alumnado de 5º tiene mejores resultados.

El análisis de los resultados sobre las actitudes del alumnado participante refleja las grandes diferencias entre el alumnado de 5º y 6º. Desde la perspectiva de familias y profesorado, al indagar sobre 5º y 6º empiezan a surgir diferencias de interés. La maestra de 5º destaca “yo creo que es cuestión del cambio generacional (MAEST5)”. Las familias del alumnado de 6º

señalan que “no tengo claro si lo retiene porque no le interesa mucho (MAD26)”, “los intereses a lo mejor también son diferentes por la edad... (MAD16)”. En cambio, la visión de las familias de 5º curso es diferente. “Son muy conscientes de la situación hasta llegar a un punto de que llega a dar un poco de preocupación y angustia (MAD25)”.

En conjunto, los resultados descriptivos muestran una tendencia general de mejora moderada entre el pretest y el postest en las dimensiones analizadas, especialmente en habilidades y competencia climática, lo que sugiere un posible efecto positivo de la intervención educativa. Al analizar los resultados en función del sexo, el contexto geográfico y el curso, no se observan diferencias descriptivas marcadas entre los grupos, ni patrones claramente diferenciados en la evolución pretest–postest. Tanto niños como niñas, alumnado de ciudad y de pueblo, así como estudiantes de 5º y 6º curso, presentan trayectorias similares en las medias obtenidas, con variaciones leves y desviaciones típicas moderadas. Estos hallazgos apuntan a una respuesta relativamente homogénea a la intervención, si bien deben interpretarse con cautela debido al tamaño muestral y al uso de pruebas no paramétricas, que limitan la generalización de los resultados.

Resultados globales de la competencia climática

Las Tablas 10-12 muestran los resultados descriptivos globales de la escala que evalúa la competencia a partir de las medias y su comparación entre grupos. Los resultados reflejan ligeras variaciones positivas tras la intervención didáctica en las dimensiones de habilidades y actitudes, así como en la competencia climática global, mientras que la dimensión de conocimientos se mantiene prácticamente estable. Aunque los cambios observados son de alcance limitado, se aprecia una evolución más favorable en la dimensión de habilidades y en la competencia climática global. Asimismo, en algunos casos se detectan ligeras disminuciones entre grupos y dimensiones.

Respecto a las diferencias por sexo (Tabla 10), los niños presentan medias ligeramente superiores a las niñas en el PRE y en el POST. No obstante, estas diferencias tienden a reducirse tras la intervención, especialmente en conocimientos y competencia climática global. En la dimensión actitudes, las puntuaciones iniciales son similares entre ambos grupos y, tras la intervención, las niñas presentan valores ligeramente superiores. Estas diferencias no son muy marcadas, por lo que la evolución entre niños y niñas es similar.

En cuanto a la comparación entre alumnado que vive en ciudad y alumnado que vive en pueblo (Tabla 11), se observan valores similares en la dimensión de conocimientos, mientras que el alumnado de ciudad presenta medias ligeramente superiores en las dimensiones de habilidades, actitudes y competencia climática global tanto en el PRE como en el POST. Sin embargo, ambos grupos también muestran una evolución similar tras la intervención.

Finalmente, en las diferencias por cursos (Tabla 12), tal y como se ha señalado previamente, el alumnado de 5º presenta medias superiores a las del alumnado de 6º en las dimensiones de habilidades, actitudes y competencia climática global tanto en el PRE como en el POST. Estas diferencias son especialmente relevantes en la dimensión de actitudes. Por el contrario, en la dimensión de conocimientos las puntuaciones obtenidas por ambos cursos son

similares. Tras la intervención, ambos grupos mantienen una evolución similar, con una ligera reducción de las diferencias entre grupos en la competencia climática global.

Tabla 10. Medias y desviaciones típicas por sexo en competencia climática.

	PRE				POST			
	Niño		Niña		Niño		Niña	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Conocimientos	0,744	0,177	0,609	0,156	0,713	0,184	0,662	0,216
Habilidades	3,957	0,696	3,733	0,922	4,037	0,531	3,875	0,791
Actitudes	4,093	0,542	4,060	0,577	4,081	0,576	4,237	0,547
Competencia climática	3,303	0,490	3,106	0,493	3,287	0,365	3,255	0,478

Nota: M: Media, DT: Desviación típica.

Tabla 11. Medias y desviaciones típicas por contexto geográfico en competencia climática.

	PRE				POST			
	Ciudad		Pueblo		Ciudad		Pueblo	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Conocimientos	0,686	0,204	0,703	0,105	0,695	0,219	0,685	0,159
Habilidades	3,934	0,825	3,707	0,701	4,034	0,708	3,809	0,410
Actitudes	4,186	0,575	3,818	0,382	4,238	0,597	3,909	0,393
Competencia climática	3,279	0,548	3,095	0,310	3,324	0,445	3,143	0,261

Nota: M: Media, DT: Desviación típica.

Tabla 12. Medias y desviaciones típicas por curso en competencia climática.

	PRE				POST			
	5º		6º		5º		6º	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Conocimientos	0,705	0,174	0,679	0,188	0,684	0,195	0,702	0,202
Habilidades	4,099	0,663	3,661	0,850	4,037	0,642	3,900	0,653
Actitudes	4,443	0,435	3,753	0,422	4,355	0,558	3,925	0,490
Competencia climática	3,434	0,406	3,037	0,439	3,347	0,439	3,193	0,365

Nota: M: Media, DT: Desviación típica.

Los resultados globales presentados en la Tabla 13 muestran ligeras variaciones tras la intervención didáctica en las tres dimensiones y en la competencia climática global. La dimensión de conocimientos se mantiene prácticamente estable, mientras que se observa un ligero incremento en las dimensiones de habilidades y actitudes, así como en la competencia climática.

Tabla 13. Análisis de las dimensiones de la competencia climática en el pretest y postest.

	PRE		POST	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Conocimientos	0,691	0,179	0,692	0,196
Habilidades	3,869	0,788	3,972	0,643
Actitudes	4,080	0,548	4,145	0,563
Competencia climática	3,225	0,494	3,274	0,408

Discusión y conclusiones

La interpretación de los resultados debe realizarse teniendo en cuenta las limitaciones presentes. En primer lugar, las características propias del estudio de caso permiten obtener una comprensión detallada de un contexto real y aportar evidencias de interés para la investigación educativa, sin embargo, limitan la generalización de los resultados. Asimismo, en relación con los hallazgos sobre el desarrollo de la competencia climática, la ausencia de un grupo control dificulta atribuir exclusivamente a la intervención los cambios observados. Del mismo modo, la corta duración de la intervención, limitada a cuatro sesiones, no ha permitido obtener una visión longitudinal de los efectos de la propuesta. Por último, no puede descartarse la influencia de la deseabilidad social en algunas de las respuestas.

Los resultados expuestos permiten comprender la visión de un centro educativo acerca de la ECC y el impacto de esta educación en la competencia climática del alumnado. De este modo, desde el objetivo “describir las acciones educativas, intereses, valores y perspectivas de futuro del centro educativo en relación con el medioambiente y el cambio climático” se establece que, con carácter general, se determina un gran interés por temáticas medioambientales y de forma específica el cambio climático. Este interés queda demostrado con la propia predisposición del centro en la participación de este estudio y el alcance de sus propias iniciativas. Entre los ideales del centro, el tema del medioambiente adquiere una gran relevancia y todo ello permite que la comunidad educativa se contagie de estos intereses.

De forma concreta, a nivel de centro desde el equipo directivo existen diferentes iniciativas que promueven un desarrollo sostenible y una conciencia en acciones encaminadas hacia el cuidado del medioambiente. Sastre-Merino et al. (2025) indican la necesidad de que el equipo directivo tenga un liderazgo activo para evitar intervenciones puntuales y aisladas de ECC. Este centro se caracteriza por la implicación de todos los agentes de la comunidad

educativa y la participación de agentes externos al centro, como la universidad o el ayuntamiento que les nutre de nuevas experiencias a nivel medioambiental. Todo ello fomenta un cultivo de ideas y conocimientos de los que el profesorado puede nutrirse para mejorar su práctica docente en acciones medioambientales (Furci et al., 2022).

Todas estas iniciativas se respaldan por las familias, e incluso surgen de ellas nuevas ideas que también se apoyan desde la dirección del centro educativo. Las familias destacan su participación activa en el colegio y este clima abierto y participativo genera que se produzca un mayor intercambio de experiencias y de aprendizajes acerca de temáticas medioambientales, desde un punto de vista emocional y compromiso social ligado a una educación para el cambio que González y Meira (2020) consideran necesaria para un conocimiento profundo hacia el CC.

En cuanto al profesorado, como otro de los agentes de la comunidad educativa, participa también en todas las iniciativas mencionadas. Sin embargo, estas iniciativas se limitan a momentos puntuales durante el curso académico, a pesar de la importancia de iniciativas de larga duración (de Oliveira et al., 2020). También se detecta una falta de formación inicial y permanente, así como una falta de iniciativa por continuar formándose tal y como detecta Moreno (2020).

Esta carencia tiene como consecuencia la falta de comprensión de los problemas medioambientales que lleva a una interpretación errónea y por tanto una inadecuada transmisión de conceptos al alumnado (Moshou & Drinia, 2023). De este modo, si mejorase la formación del profesorado y se incluyera una formación permanente específica en EA y CC, se podrían promover acciones continuadas y fundamentadas en un conocimiento científico mediante herramientas y estrategias adecuadas (Laso et al., 2022).

Por otro lado, mediante este estudio se buscan “identificar los contenidos, habilidades hacia un cambio en los hábitos y disposición para actuar en relación con la problemática del cambio climático del alumnado de Educación Primaria”. Este aspecto es fundamental, puesto que tal y como señalan Nepraš et al. (2022) son escasas las investigaciones hacia el alumnado de EP, debido a la complejidad del fenómeno.

Asimismo, se persigue “evaluar el alcance de una propuesta didáctica para contribuir en el desarrollo de la competencia en CC del alumnado de 5º y 6º de EP.” En este sentido, aún no existen investigaciones que muestren de forma específica el grado de desarrollo de la competencia climática del alumnado de Educación Primaria, pero se puede determinar la importancia de que el profesorado conozca los conocimientos de los que parte el alumnado y se forme y adapte al contexto de su aula (Nuñez, 2021).

El alumnado tiene un mayor conocimiento en las causas del CC, aunque no tienen una comprensión profunda de sus consecuencias ni de los procesos biofísicos del cambio climático. Respecto a las habilidades y actitudes adquiridas, el alumnado tiene una mayor predisposición por actuar con una actitud positiva hacia el cuidado del medioambiente, todo ello promovido a través de sus familias y de los proyectos del propio centro. Asimismo, se observan diferencias entre el alumnado de 5º y 6º de EP, especialmente en la dimensión de actitudes donde el alumnado de 5º presenta valores más elevados.

La mirada de las familias y maestros complementa esta visión acerca de la competencia climática del alumnado al aportar información valiosa sobre cómo se manifiesta esta competencia en su vida cotidiana. Su percepción refleja una mayor sensibilidad hacia el CC por parte del alumnado de 5º de EP. La comunidad educativa coincide en la importancia de que los aprendizajes adquiridos se traduzcan en hábitos cotidianos. Este aspecto resulta especialmente relevante en acciones relacionadas con el consumo y el transporte, aspectos que inciden directamente en la huella de carbono individual. En este sentido Cordero et al. (2020) señalan que la ECC puede contribuir a reducir las emisiones de carbono a lo largo de la vida mediante la adopción de hábitos cotidianos más sostenibles. Para que estos hábitos se consigan alcanzar en su día a día y sean realmente eficaces deben estar presentes de forma continuada en las aulas (Pérez & Perales, 2018).

Tras la implementación de la propuesta didáctica se observan ligeras variaciones positivas en las dimensiones de habilidades y actitudes, así como en la competencia climática global, mientras que la dimensión de conocimientos se mantiene prácticamente estable. Estos resultados sugieren que las intervenciones breves pueden contribuir al desarrollo de algunos componentes de la competencia climática, aunque el desarrollo de esta competencia requiere propuestas educativas sostenidas en el tiempo. En este sentido, la limitada duración de la intervención puede haber condicionado el alcance de los cambios observados, reforzando la necesidad de integrar la ECC de manera continuada en los centros educativos.

Por todo ello, se puede afirmar que la ECC en este centro se configura como un proceso colectivo en el que destaca la implicación del equipo directivo, la participación de las familias, el compromiso del profesorado y la disposición del alumnado. Aunque se evidencian limitaciones en la formación docente y en el desarrollo de iniciativas de aula de carácter continuado, la comunidad educativa muestra un interés creciente por las problemáticas medioambientales, lo que favorece la adaptación progresiva de las prácticas educativas a las necesidades sociales actuales.

En este contexto, la implementación de propuestas didácticas fundamentadas en el conocimiento científico y orientadas a la comprensión y reflexión conjunta contribuye a mejorar la competencia climática del alumnado.

Asimismo, el análisis de este caso permite identificar elementos clave para la integración de la ECC en centros educativos con características similares, aportando orientaciones relevantes para la mejora de la práctica educativa en este ámbito.

Como futuras líneas de estudio, resulta necesario profundizar en el grado de desarrollo de la competencia climática del alumnado de Educación Primaria mediante estudios longitudinales que permitan detectar esta competencia a lo largo del tiempo. Otro centro de interés es la ampliación del estudio de caso presentado mediante un estudio multicaso a diferentes centros educativos ampliado desde 1º a 6º de Educación Primaria. Del mismo modo, la incorporación de grupos de control y el desarrollo de intervenciones de mayor duración podrán contribuir a fortalecer la comprensión de los efectos de las propuestas enfocadas en la ECC sobre el desarrollo de la competencia climática del alumnado.

Agradecimientos

El presente estudio se enmarca en el proyecto Educación para el cambio climático y la sostenibilidad (PID2020-114358RBI00) y su continuación (PID2025-168496OB-I00) mediante la contratación de personal investigador con cargo a la subvención del Programa Investigo de Castilla y León de contratación de jóvenes demandantes de empleo en la realización de iniciativas de investigación e innovación, en el marco del plan de recuperación y transformación y resiliencia por la Junta de Castilla y León. Agradecer al PID PENSACIENCIAS, por su colaboración y apoyo en este estudio.

Referencias

- Canchig, A. E. J., Pazmiño, M. A. A., Rosero, N. P. P., Pérez, L. M. C., y Del Pilar Ramos Guañuna, J. (2025). Inserción curricular de la educación ambiental en Educación Básica: estrategias y desafíos. *Prospherus*, 2(3), 382-400. <https://doi.org/10.63535/yh9j7a41>
- Cordero, E., Centeno, D. y Todd, A. M. (2020). The role of climate change education on individual lifetime carbon emissions. *Plos One*, 15(2), 1-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206266>
- Cruz, Y., Pulido, E. y García, B.D. (2021). El tratamiento de la educación ambiental en la educación primaria. *Mendive*, 19(1), 257-271. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2095>
- da Rocha, V. T., Brandli, L. L., Mazutti, J., Moro, L. D., Gasperina, L. D., y Kalil, R. M. L. (2019). Teacher's Approach on Climate Change Education a Case Study. En *World sustainability series* (p. 617-642). https://doi.org/10.1007/978-3-030-30306-8_37
- da Rocha, V. T., Brandli, L. L., y Kalil, R. M. L. (2020). Climate change education in school: knowledge, behavior and attitude. *International Journal Of Sustainability In Higher Education*, 21(4), 649-670. <https://doi.org/10.1108/ijshe-11-2019-0341>
- de Oliveira, A., Rodrigues, B., Rodrigues, V., Pinheiro, K., Maria, L. y Merino, C. (2020). Una mirada crítica a los objetivos de desarrollo sostenible a partir de una experiencia realizada por estudiantes de primaria: ¿ser o no ser, esa es la cuestión? *Pensamiento educativo: Revista de investigación educacional latinoamericana*, 57(2), 1-23. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.2.2020.7>
- Eugenio, M., Ferrari, E., Fuertes, M. Á. y Ruiz, C. (2024). ¿Están relacionadas la competencia climática y las emociones hacia el cambio climático de los docentes en formación? en I. Greca, E. M. García, R. Bogdan y J. Ortiz (Eds.), *31 encuentros internacionales de didáctica de las ciencias experimentales. "Hacia una educación científica alineada con la agenda 2030"* (p. 421-426). Universidad de Burgos.
- European Commission: Joint Research Centre (2022). *GreenComp, the European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union <https://data.europa.eu/doi/10.2760/13286>
- Fuertes, M. Á., Andrés, S., Corrochano, D., Delgado, L., Herrero-Teijón, P., Ballegeer, A. M., Ferrari-Lagos, E., Fernández, R. y Ruiz, C. (2020). Climate Change Education: A proposal of a Category-Based Tool for Curriculum Analysis to Achieve the Climate Competence. *Education in the Knowledge Society*, 21(13), 1-8. <https://doi.org/10.14201/eks.22823>
- Furci, V., Di Cosmo, C. y Rigla, F. (2022). Reflexiones didácticas sobre el cambio climático y su abordaje a nivel primario. *Revista de Argentina en Investigación Educativa*, 2(4), 65-84. <https://portalrevistas.unipe.edu.ar/index.php/raie/article/view/160>
- Garbarino, P. A. (2023). La educación para el cambio climático como herramienta de mitigación. *MLS-Educational Research*, 7(1), 7-23. <https://doi.org/10.29314/mlser.v7i1.1015>
- Gil, C. (2021). La educación ambiental: ¿una respuesta a la crisis ambiental? En M. Palacios y D. Soto (Eds.), *Nuestro océano pacífico: educar en ética ambiental y concienciación marítima* (p. 109-128). Upacífico. <https://bit.ly/3zJG1xV>

- González, E. y Meira, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157–174.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Hernández, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill Education.
- IPCC. (2022). Summary for policymakers. In H.-O. Portner, “ D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Loschke, “ V. Moller, “ A. Okem, & B. Rama (Eds.), *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change* (p. 3–33). Cambridge University Press.
- Klier, G. y Folguera, G. (2023). Configurar mundos monstruosos: especulaciones desde Donna Haraway para el pensamiento y la educación ambiental. *Letras Verdes Revista Iberoamericana de Estudios Socioambientales*, (33), 123-137. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.33.2023.5626>
- Læssøe, J., Schnack, K., Breiting, S. y Rolls, S. (2009). *Climate change and sustainable development: the response from education*. International Alliance of Leading Education Institutes (IALEI)
- Laso, S., Marbán, J. M. y Ruiz, M. (2022). Conciencia ambiental y cambio climático. Un estudio con docentes de Educación Primaria en formación. *Revista electrónica Educare*, 26(3), 1-23.
<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.24>
- Léger-Goodes, T., Malboeuf-Hurtubise, C., Mastine, T., Génereux, M., Paradis, P., y Camden, C. (2022). Eco-anxiety in children: A scoping review of the mental health impacts of the awareness of climate change. *Frontiers In Psychology*, 13, 872544. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.872544>
- Moreno, O. (2020). Problemas socioambientales y educación ambiental. El cambio climático desde la perspectiva de los futuros maestros de educación primaria. *Pensamiento educativo: Revista de investigación educacional latinoamericana*, 57(2), 1-15. <http://dx.doi.org/10.7764/pel.57.2.2020.3>
- Morote, Á. F. (2022). Medios de información y cambio climático. Percepción y manipulación de la información recibida según el profesorado en formación de Educación Primaria (España). *PAPELES: Revista especializada de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Antonio Nariño*, 14(28). <https://doi.org/10.54104/papeles.v14n28.1123>
- Moshou, H. y Drinia, H. (2023) Climate Change Education and Preparedness of Future Teachers—A Review: The Case of Greece. *Sustainability*, 15, 1177. <https://doi.org/10.3390/su15021177>
- Negrín, M. Á. y Marrero, J. J. (2021). La nueva Ley de Educación (LOMLOE) ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y el reto de la COVID-19. Avances en supervisión educativa: *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación en España*, (35), 140-182.
<https://doi.org/10.23824/ase.voi35.709>
- Nepraš, K., Strejčková, T., y Kroufek, R. (2022). Climate Change Education in Primary and Lower Secondary Education: Systematic Review Results. *Sustainability*, 14(22), 14913.
<https://doi.org/10.3390/su142214913>
- Núñez, J. (2021). Climate Change Education: Why to Train to Cope with Environmental Uncertainty, Vulnerability and Complexity? *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 1-12.
<https://doi.org/10.15359/ree.25-2.28>
- Olcina, J. (2021). Cambio climático. Límite necesario al crecimiento. *Crítica urbana: revista de estudios urbanos y territoriales*, 4(21). https://criticaurbana.com/wp-content/uploads/2021/11/01.-CU21_Olcina.pdf
- Olvi, R. (2018). La industria y sus efectos en el cambio climático global. *Reciamuc revista científica de investigación actualización del mundo de las ciencias*, 2(2), 595-611.
<https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.2.2018.595-611>
- Organización de las Naciones Unidas (s.f.). *Acción por el clima*.
<https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

- Ortega-Quevedo, V., López, M. A., Ferrari, E. y Ruiz, C. (2024). Evaluating climate change competence in pre-teens: Instrument development and validation. *Journal of Environmental Psychology*, 96(102329), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2024.102329>
- Ortúzar, M. J. y Clemente, L. V. (2022). Sobre el concepto “naturaleza” y su estudio a partir de fuentes medievales. Una introducción. *Universum Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 37(2), 349-361. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-23762022000200349>
- Paños Martínez, E., García Fernández, B., y Ruiz-Gallardo, J. R. (2026). EPICC: Escala pictográfica para evaluar la competencia climática en la primera infancia. *Enseñanza De Las Ciencias. Revista De investigación Y Experiencias didácticas*, 44(2), 29-47. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6382>
- Pérez, T. y Perales, J. (2018). El cambio climático visto desde internet: una evaluación de su contenido y mensaje. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 24(2), 1507-1524. <https://doi.org/10.5209/ESMP.62231>
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
- Sastre-Merino, S., Zamarotti-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. *Revista Española de Pedagogía*, 83(290), 105-123. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.4112>
- Stake, R. (1995). *The Art of Case Study*. Sage.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., y Whitehouse, H. (2017). What is climate change education? *Curriculum Perspectives*, 37(1), 67-71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (2010). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.
- Tenreiro Vieira, C., y Marques Vieira, R. (2018). Promover el pensamiento crítico en ciencias en la escolaridad básica: propuestas y desafíos. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(1), 36-49. <https://doi.org/10.17151/rlee.2019.15.1.3>
- Universidad de Salamanca [Camilo Ruiz Méndez]. (25 de septiembre de 2018). *El funcionamiento del clima* [Archivo de Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=Nu6nhzoQo4o>
- Wood, P y Smith, J. (2018). *Investigar en Educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación*. Narcea.