

En busca de la dimensión abandonada: la Didáctica de la Educación Ambiental

José Manuel Pérez-Martín

Tamara Esquivel-Martín

Irene Guevara-Herrero

Departamento de Didácticas Específicas (Didáctica de las Ciencias experimentales)

Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid.

DOI: 10.14679/1886

Contexto del libro

Prácticamente, todo el mundo coincide en que la Educación Ambiental (EA) nace a raíz de la publicación de *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson (1962). Con ella, comienza a tomarse conciencia de los problemas ambientales y sus efectos sobre la salud, y, unos años después, del estado de bienestar de colectivos discriminados (Dorsey, 1997). Sin embargo, aunque la creación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la publicación de la Carta de Belgrado (UNESCO, 1975) por parte de la ONU están en el camino del asentamiento del término EA, en España no existe un documento encargado por el gobierno para dotarla de contenido y enfoque hasta 1999 (Comisión Temática de Educación Ambiental, 1999).

En este documento de 1999, se definió la EA y se presentaron sus objetivos: a) que los programas educativos prestasen atención a los factores sociales, económicos y políticos, promoviendo una visión integral de la situación ambiental y conduciendo a la sostenibilidad; b) que todo ello se contemplase como educación en valores; c) que se implementase una EA integrada en todos los niveles de la sociedad; y d) que todos, incluyendo los ciudadanos, debían participar en la EA. En 2019 se publicó la actualización de aquel documento, incluyendo las nuevas tendencias y líneas de trabajo que la EA ha ido incorporando con el paso del tiempo (Benayas y Marcén, 2019), como las nuevas tecnologías, las nuevas normativas, el desarrollo educativo, etc. Sin embargo, aunque se ha progresado en muchos ámbitos, queda mucho camino por recorrer (Gutiérrez Bastida, 2019).

Durante estos 20 años, y sin olvidar otras temáticas (Ver Gutiérrez Bastida, 2019), se publicaron multitud de trabajos enfocados en la dimensión educativa, y, concretamente, en su componente humano, los docentes (Aznar et al., 2014; Barba, 2019; Gutiérrez Bastida, 2019; Mogensen y Mayer, 2009; Sauvé, 1999; 2003; Vilches y Gil Pérez, 2012). En ellos, se destaca su bajo nivel formativo a nivel de contenidos científicos relacionados con los problemas ambientales, así como la falta de definición de la formación y competencias que debe tener un profesional de la EA. Lo que llama la atención es que son las mismas desde finales del s. XX hasta el momento actual, más de 20 años después, y aunque los problemas sean sobradamente conocidos, nadie les ha puesto remedio.

Debido a estas limitaciones, y quizás por la inseguridad que se creó sobre los maestros, la práctica de aula en estos más de 20 años se ha centrado, fundamentalmente, en intervenciones de expertos a través de externalizaciones de los servicios. Por ejemplo, salidas de campo guiadas por monitores o visitas al aula de especialistas que aportan visiones de gran rigurosidad, pero, en ambos casos, con limitaciones didácticas. En la mayoría de ellas se proponen intervenciones de aula relacionadas con la presentación de contenidos científicos (alfabetización conceptual) que pretenden remover conciencias (sensibilizar) y, con ello, cambiar las conductas a través de soluciones “enlatadas” de tipo generalista. Además, estas intervenciones se centran, generalmente, en etapas avanzadas del sistema educativo, dejando de lado la Educación Infantil (EI) (Davis, 2009), ya que para los expertos resulta más sencillo intervenir sobre colectivos con un conocimiento moderado del contenido, a pesar de que se han desarrollado acciones exitosas en EI (Samur, 2018; Wilson, 1996).

En estos diseños existen varias limitaciones, como el escaso tiempo de intervención para impactar, así como el bajo conocimiento de los intereses del alumnado. Esto impide conocer los puntos de anclaje de sus saberes iniciales para poder impactar de forma particular en cada uno de los estudiantes. Además, en ocasiones y por falta de tiempo, se utiliza el miedo para sensibilizar, y es poco efectivo (Gutiérrez Bastida, 2019), porque conduce al bloqueo y evita la participación (Roldán et al., 2022). Por último, la estrategia de intervención suele concluir con un conjunto de soluciones que los estudiantes deben incorporar en su vida cotidiana. Sin embargo, si el conocimiento se presenta hecho y cerrado se gana tiempo en la adquisición, pero no suele influir en las tomas de acción que no suponen una rentabilidad a corto plazo. Por ello, se recomienda que, para tener mayores impactos, los aprendices se sientan partícipes de las propuestas (Olsson y Gericke, 2016; Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022).

Asimismo, sabemos que el impacto en edades altas (adolescencia) es muy limitado (Negev et al., 2008; Olsson y Gericke, 2016), porque hay muy pocas posibilidades de cambiar sus hábitos y su escala de valores. Esto se debe a que las zonas de confort se han generado, afianzado y normalizado, y es muy difícil persuadir de que la ratio “coste para el entorno/beneficio personal” deba cambiar.

Por último, las intervenciones suelen carecer de propuestas de evaluación y solo se valora si los participantes lo han pasado bien (Roldán et al., 2022). En todo caso, por su diseño, solo permitirían evaluar la adquisición de los contenidos, pero no los comportamientos reales (Pérez-Martín, 2022). Es indudable que la inmensa mayoría, al sentirnos evaluados, responderemos de la forma que consideremos teóricamente más correcta, aunque en la vida cotidiana no la pongamos en práctica. Esta situación denominada “buenismo ambiental” (Pérez-Martín et al., 2019) es una de las grandes limitaciones de la evaluación de los aprendizajes en EA, y, por lo tanto, un elemento clave para poder calibrar el impacto de las intervenciones.

Para tratar de conseguir más impacto, en términos de rendimiento educativo y de adquisición de hábitos, deberíamos centrar nuestros esfuerzos en trabajar la EA desde las etapas iniciales del sistema educativo, dada la mayor predisposición al cambio de los estudiantes de estos niveles (Negev et al., 2008; Olsson y Gericke, 2016; Samur, 2018). Necesitamos introducir en las aulas de EI y Educación Primaria (EP) estrategias didácticas que brinden a los niños la oportunidad de reflexionar y proponer soluciones. No debemos plantearles medidas

generalistas para todo el mundo, porque eso conduce al “buenismo”; sino presentar los contenidos de forma realista, incidiendo en que las cosas ocurren porque hay motivos para ello, y, solo conociéndolos correctamente, se pueden buscar soluciones plausibles y aplicables en la vida cotidiana que contribuyan a erradicar los problemas.

Esta labor está en manos de los maestros. Sin embargo, es muy difícil encontrar recursos adecuados para esas edades (Roldán et al., 2022); así como profesionales capacitados y bien formados en EA, tanto en el conocimiento del contenido como en lo relativo al conocimiento didáctico del contenido (CDC) (Álvarez-García et al., 2018; Mora-Penagos y Guerrero-Guevara, 2022; Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022; Vilches y Gil Pérez, 2012), ya que la Didáctica de las Ciencias experimentales suele tener poco impacto en la formación inicial de maestros (Cantó, 2016; Cantó et al., 2016; García Carmona et al., 2014; Vilches y Gil Pérez, 2012).

Por todo ello, la estrategia ideal para intervenir sobre edades tempranas consiste en el diseño de programas de formación inicial y continua del profesorado de EI y EP. En primer lugar, hay que decir que es cierto que todo ciudadano debe tener un conocimiento sobre la EA para que sus decisiones sean las más adecuadas para proteger el entorno en el que vive. Sin embargo, profesionalmente, debe haber una personalización del aprendizaje. No puede formarse en EA igual a un ecólogo que a un economista, un geógrafo, o un maestro. La formación debe dotar a cada uno de herramientas que le permitan intervenir en la sociedad desde su labor profesional. Por lo tanto, los maestros deben adquirir contenidos y competencias que les permitan construir en los niños una escala de valores y hábitos que les comprometan con el respeto al medioambiente. En definitiva, se les debe formar para conseguir mejores impactos en la enseñanza de la EA.

Ante estas necesidades, la formación inicial (y continua) debería estar más centrada en el CDC y deberíamos potenciar la capacidad de creación y difusión de propuestas de aula de los maestros. Este punto promovería el empoderamiento del colectivo en el ámbito de la enseñanza de la EA, ya que mejoraría la autopercepción de sus capacidades (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022). Esto, probablemente, repercutiría de forma directa en el rendimiento educativo de sus estudiantes, lo que, con suerte, podría traducirse en un cambio de conductas para contribuir a mejorar la situación ambiental actual.

Es cierto que los docentes reclaman también conocimiento del contenido (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022), a pesar de que siempre se ha priorizado frente al CDC. Esta situación alternativa que prioriza el CDC frente al contenido disciplinar ha dado buenos resultados (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022). En nuestro caso, la programación de este curso ha consistido en sustituir el conocimiento del contenido por herramientas de aprendizaje autónomo (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022), tal y como se viene sugiriendo (Vilches y Gil Pérez, 2012). Esto es posible ya que, durante los últimos años, lo que hemos priorizado es la divulgación y la presentación de contenidos científicos. Por lo que, con una formación centrada en la búsqueda crítica de información, se podrían adquirir los conocimientos científicos necesarios sobre EA para pasar a trabajar las problemáticas desde su didáctica.

Además, la formación tradicional en contenidos científicos en EA ha creado una fuerte tendencia a asociar la EA con la ecología y los seres vivos (Gutiérrez Bastida, 2019). Sin embargo, la EA debe poner su foco en algo más amplio que el entorno, más allá de la ecología, más allá del paisaje,

de la geología; más allá de las ciencias de la Tierra, más allá los seres vivos y la Biología (Pérez-Martín, 2022). Su visión clásica multidisciplinar debe superarse y verla como interdisciplinar. No debe ser vista como un puzle de muchas piezas de distintos colores, sino como un conjunto de piezas que, juntas, muestran una imagen más real, una imagen que todos debemos comprender en su conjunto.

Por ello, la ONU, en 2015, presentó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En ese momento, la EA debía cambiar y mostrarse más integradora, es decir, avanzar desde lo multidisciplinar a lo interdisciplinar, para llegar a lo transdisciplinar. De manera que uno de los objetivos que debemos plantearnos en la formación de docentes es que consigan visibilizar la realidad de las problemáticas ambientales como un conjunto de pequeños factores o condiciones, interconectados entre sí, que nos empujan a las decisiones que tomamos, y que nos conducen a las realidades cotidianas.

Cuando alguien analiza las relaciones en red que los ODS establecen para las problemáticas ambientales, comienza a ver que las conductas cotidianas no son sostenibles. Sin embargo, no es una cuestión de maldad de una especie, sino de supervivencia por las condiciones de vida que tiene. Todos podemos entender que problemas como la aparición de pandemias por el comercio de animales salvajes (Vallés et al., 2021) no surgen por maldad, sino que muchas veces se deben al desconocimiento del problema (ODS 4); y que, cuando alguien lo descubre y se plantea dejar de cazar animales salvajes para los mercados de animales de oriente, debe encontrar otra forma de subsistencia para su familia (ODS 1 y 2); porque el tejido empresarial de la región no le permite incorporarse con labores profesionales dignas y respetuosas con el medio ambiente (ODS 8 y 9). En esas condiciones, ¿es moralmente correcto pedirle que deje de hacerlo? Esta situación se replica en múltiples problemáticas socio-ambientales, y en un gran número de países y regiones pobres del planeta, aproximando la EA a la Justicia Social. Aparece entonces la dimensión de la Justicia Ambiental (Pérez-Martín y Bravo-Torija, 2018).

Estas situaciones controvertidas se han presentado en Didáctica de las Ciencias experimentales como una forma de integrar el conocimiento científico en la vida cotidiana para la alfabetización de estudiantes de educación secundaria (Evagorou y Osborne, 2013) y cada vez tiene más importancia en otras etapas del sistema educativo. Esto se debe a que promueve estrategias de aprendizaje autónomo que dotan de significado a los contenidos aprendidos, ya que la búsqueda de información, y la acomodación de los contenidos se pautan de forma autónoma por el aprendiz. De esta forma, los aprendizajes tienen sentido para el estudiante y son más duraderos y aplicables. Esta herramienta didáctica se denomina controversia socio-científica y se basa en el cuestionamiento constante de los motivos, de entender el porqué de las acciones y justificarlas (Evagorou y Osborne, 2013). Por lo tanto, las preguntas mediadoras (Andersson y Gullberg, 2014), que el docente va liberando sobre las situaciones de aprendizaje, guían el camino; pero también, en ocasiones, el propio desarrollo de la actividad promueve la metacognición del estudiante (a dónde quiero ir) y se va formulando de forma autónoma las preguntas que le permiten recorrer el camino para alcanzar las respuestas. Además, otra de las ventajas de esta herramienta es que no suelen aparecer respuestas únicas, como ocurre en contextos reales, por lo que los prepara para la vida.

Estas estrategias ayudan a presentar situaciones globales desde una perspectiva local: glocalidad (Murga-Menoyo y Novo, 2017; Vilches y Gil Pérez, 2012), aproximando tanto los problemas como las soluciones propuestas al día a día de cada aprendiz. Además, se promueve el razonamiento científico, a través del uso de pruebas y la argumentación (Fettahlioğlu y Aydoğdu, 2020). En estas situaciones, donde cada uno propone soluciones a un problema desde su perspectiva personal, el abordaje de las soluciones se convierte en algo concreto y posible, e involucra a los estudiantes en la toma de acción para el cambio de hábitos y conductas. Asimismo, reformula su escala de valores o prioridades, lo que promueve actitudes de Justicia ambiental.

En este sentido, la EA está incorporando tanto campo de conocimiento que se está convirtiendo en un cajón de sastre (o desastre) que está alejándose del ámbito educativo, y mucho más de las aulas de edades tempranas. Por ello, desde la universidad debemos elaborar recursos didácticos que permitan a los docentes encontrar repositorios de propuestas de aula que les faciliten su labor en el aula. En diferentes ámbitos, los intereses academicistas de los investigadores educativos no coinciden con las necesidades de los docentes (Esquivel-Martín et al., 2019), lo que hace ver la investigación educativa como irrelevante para los docentes (Murillo y Perines, 2017). Por ello, es clave hacer coincidir ambos intereses a través de proyectos de transferencia del conocimiento como este: *“Teachers as Environmental Learning Hub”*, donde se propone la necesidad de crear dicho vínculo y distribuir en abierto este tipo de materiales. Con ello, se puede mejorar el ejercicio profesional docente y, a su vez, su formación continua, ya que pueden conocer experiencias educativas y aplicarlas en sus aulas.

Esta idea se concreta con la edición de este libro, que presenta propuestas didácticas para Educación Infantil y Primaria. Todas ellas han sido elaboradas por maestros formados en la Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la UAM tras cursar la asignatura de Educación Ambiental y Desarrollo sostenible de los grados de educación. Los editores de este libro y autores de este prólogo diseñaron e impartieron la asignatura teniendo en mente estos aspectos formativos, y el resultado fue que los estudiantes construyeron propuestas innovadoras donde se trabajan contenidos realistas, actuales y cotidianos de la EA que se pueden llevar a las aulas de EI y EP. Para trabajar las problemáticas de sus propuestas, se requiere fomentar la reflexión y el pensamiento crítico de los estudiantes; con el fin de que tomen conciencia de los factores involucrados (sociales, económicos, culturales, éticos, biológicos, etc.), y de promover la toma de acción en la medida de las posibilidades de cada uno.

En esta línea, el capítulo 1 titulado **“Dejando huella a nuestro paso”: propuesta de indagación para trabajar la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible a través del suelo en Educación Infantil**, se centra en trabajar en aulas de EI el papel del suelo, presentando todas las situaciones en las que una alteración o degradación de este provocan cambios en la forma de vida de los seres vivos y de las sociedades humanas. Para ello, además de un bloque de contenidos clave, se presentan un conjunto de actividades altamente participativas que concluyen con una propuesta de búsqueda del tesoro a través de un *Escape room*.

En el capítulo 2, titulado **La eutrofización del Mar Menor: ¿Cómo trabajar esta problemática ambiental en Educación Infantil?**, se presenta una problemática ambiental muy actual y de gran impacto social: la eutrofización del Mar Menor. Desde 2018, está generando muchísima

movilización social, solicitándose una regulación de los vertidos de campos de cultivo y la ganadería en una zona de alta actividad económica basada en el turismo de playa. En este contexto, se proponen actividades para trabajar en aulas de EI estas problemáticas y cómo la situación multivariante del entorno nos conduce a una controversia socio-científica donde la búsqueda de los equilibrios entre el bienestar económico y ambiental es clave para la solución.

Respecto al capítulo 3, que se titula **El deshielo: ¿cómo podemos abordar esta problemática ambiental en Educación Infantil?**, también se centra en el nivel educativo de EI, se presenta una propuesta de aula para trabajar el calentamiento global desde el deshielo de los casquetes polares. Se introducen dos mascotas protagonistas del proyecto que ayudan a guiar las líneas de trabajo a través de preguntas mediadoras, conducen a reflexionar sobre temas dispares: especies amenazadas, características de la flora en distintos hábitats, cambios de estado, corrientes oceánicas, etc.

En el capítulo 4, titulado **Protección del medio marino en Educación Infantil: ¡fuera plásticos del mar!**, se aborda la problemática de los residuos sólidos en los mares y océanos y cómo esos materiales, por su degradación, acaban incorporados en la dieta de los seres vivos en forma de microplásticos y moléculas. Esta secuencia se destina a EI, y se pauta siguiendo los capítulos de un cuento de elaboración propia que van trabajando diferentes contenidos hasta llegar a la parte final, donde se pretende que los niños desarrollen o propongan acciones concretas para cambiar la situación.

El 5º capítulo, titulado **Bosque negro: propuesta didáctica para trabajar la deforestación por incendios en Educación Infantil**, también está destinado a EI y se centra en una temática de gran relevancia actual, los incendios forestales y la deforestación que se produce. En este caso, sus autoras no encontraron trabajos previos sobre esta temática en EI y desarrollaron una exploración de cómo se venía trabajando en los centros educativos a través de un cuestionario. Con esta información, proponen una intervención de aula donde se presentan las consecuencias que se producen tras un incendio y cómo se ven afectados los seres vivos por la pérdida de masa forestal, la degradación del suelo y, por lo tanto, finalmente, la desaparición de un ecosistema.

El capítulo 6, titulado **El lobo ibérico en las aulas de Educación Primaria: una controversia en distintos puntos de España**, aborda un tema muy relevante en los últimos dos años: la protección del lobo ibérico. En este tiempo se ha legislado sobre su conservación y las distintas regiones valoran de formas muy diversas estas normativas. El abordaje de este tema a través de recursos clásicos como el cuento y las películas, presentan a los grandes depredadores personificados y malvados, mediante imágenes antropomorfizadas y con conductas no naturales. Además, las condiciones económicas y culturales de algunas regiones basadas en la ganadería también ayudan a mantener este relato. Todo ello, sin contemplar las situaciones beneficiosas de la existencia del lobo ibérico para los ecosistemas y la salud humana y ambiental (*One Health*), debido al control de enfermedades transmitidas por algunos animales que, en ausencia de este depredador, crecen sin límite e invaden zonas urbanas. Para trabajarlo, los autores plantean una propuesta de aula basada en la controversia socio-científica para Educación Primaria en dos centros educativos, uno al norte del Duero y otra al sur, donde las visiones son opuestas.

Por último, el capítulo 7, titulado **¡El río Jarama está en apuros! Propuesta didáctica para primero de Educación Primaria**, presenta un problema poco visibilizado, aunque muy frecuente y del que existe cierto grado de conciencia social, la contaminación de los ríos. En este caso, se centran en una propuesta para Educación Primaria, contextualizada en el río Jarama a su paso por la Comunidad de Madrid. En esta propuesta se presentan contenidos sobre la contaminación por residuos sólidos y se promueve el cambio de conductas a través de actividades donde se reflexiona sobre los orígenes del problema a partir de noticias y debates, y se analiza la vida diaria de los participantes en el marco de la situación que se pretende trabajar.

En resumen, las propuestas contienen actividades de presentación de contenidos (alfabetización), que, con la reflexión adecuada, conducen a la sensibilización. Además, en todos los casos, hay un interés por dedicar tiempo a la propuesta de soluciones, paso previo y necesario para poder tomar acciones que cambien la situación. Cabe destacar que todas las actividades son de elaboración propia y/o basadas en metodologías de reconocido valor didáctico. En algunos casos las actividades han sido adaptados desde otras etapas a EI o EP, algo esencial ante la escasez de propuestas de aula con impacto educativo destinadas a estos niveles (Davis, 2009). Además, hay que reseñar que en todos los casos se detalla cómo evaluar los aprendizajes, con hojas de registro. Por último, la bibliografía que se utiliza en los capítulos tiene múltiples orígenes, desde lo académico con artículos y capítulos de libro, hasta normativas legales. También se citan fuentes más cotidianas para los maestros como revistas de divulgación científica y prensa digital, con noticias que reflejan las situaciones que quieren trabajar en sus aulas.

Referencias

- Álvarez-García, O., Sureda-Negre, J. y Comas-Forgas, R. (2018). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 117-141. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2338>
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, 9, 275-296. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>
- Aznar, P., Ull, A., Martínez, M. P. y Piñero, A. (2014). Competencias básicas para la sostenibilidad, un análisis desde el diálogo disciplinar. *Revista de pedagogía*, 66(2), 13-28. <https://doi.org/10.13042/bordon.2014.66201>
- Barba, M. (2019). Límites e indefiniciones de la educación ambiental, un debate permanente. *RES, Revista de Educación social*, 28, 9-31.
- Benayas, J. y Marcén C. (Eds.) (2019). *Hacia una Educación para la Sostenibilidad. 20 años después del Libro Blanco de la Educación Ambiental en España. Informe 2019*. Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM), Ministerio para la Transición Ecológica. https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/haciaeducacion-sostenibilidad_tcm30-496569.pdf
- Cantó, J. (2016). Percepción de la Sostenibilidad en los maestros en formación de Educación Infantil. *Indagatio Didáctica*, 8(1). <http://hdl.handle.net/10550/58983>
- Cantó, J., Pro, A. y Solbes, J., (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de Educación Infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 25-50. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1870>
- Carson, R. (1962). *Primavera silenciosa*. Editorial Crítica.
- Comisión Temática de Educación Ambiental (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Ministerio de Medio Ambiente.

- Davis, J. M. (2009). Revealing the research hole of early childhood education for sustainability: A preliminary survey of the literature. *Environmental Education Research*, 15(2), 227-241. <https://doi.org/10.1080/13504620802710607>
- Dorsey, M. K. (1997). El movimiento por la Justicia Ambiental en EE.UU. Una breve historia. *Ecología Política*, 14, 23-32. <https://www.jstor.org/stable/20742935>
- Esquivel-Martín, T., Bravo-Torija, B. y Pérez-Martín, J. M. (2019). Brecha entre Investigación y Praxis Educativas en la Enseñanza de Biología. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(4), 75-91. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.4.004>
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237. <https://doi.org/10.1002/tea.21076>
- Fettahlioglu, P., & Aydoğdu, M. (2020). Developing Environmentally Responsible Behaviours Through the Implementation of Argumentation- and Problem-Based Learning Models. *Research in Science Education*, 50, 987-1025. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9720-0>
- García-Carmona, A., Guzmán, M. C. y Criado, A. (2014). ¿Qué hacías para aprobar los exámenes de Ciencias, qué aprendiste y qué cambiarías? *Investigación en la Escuela*, 84, 31-46.
- Gutiérrez Bastida, J. M. (2019). 50 años de educación ambiental: un balance incompleto hacia la educación ecosocial en el Antropoceno. *Carpeta Informativa del CENEAM*, 3-15. https://www.miteco.gob.es/en/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/numeros-antteriores/carpeta-mayo-2019_tcm38-496709.pdf
- Mogensen, F. y Mayer, M. (2009), Perspectivas sobre la educación ambiental. Un marco de trabajo crítico. En F. Mogensen, M. Mayer, S. Breiting, A. Narga (Coords.), *Educación para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad* (pp.21-42). Graó.
- Mora-Penagos, W. M. y Guerrero-Guevara, N. (2021). Las competencias ambientales clave en las actividades docentes del profesorado de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 51, 299-316. <https://doi.org/10.17227/ted.num51-12536>
- Murga-Menoyo, M. A. y Novo, M. (2017). Sostenibilidad, Desarrollo «Glocal» y Ciudadanía planetaria. Referentes de una Pedagogía para Desarrollo Sostenible. *Teoría educativa. Revista interuniversitaria*, 29(1), 55-78. <https://doi.org/10.14201/teoredu2915579>
- Murillo, F. J. y Perines, H. (2017). Cómo los docentes no universitarios perciben la investigación educativa. *Revista Complutense de Educación*, 28(1), 81-99. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2017.v28.n1.48800
- Negev, M., Sagy, G., Garb, Y., Salzberg, A., & Tal, A. (2008). Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. *The Journal of Environmental Education*, 39(2), 3-20. <http://dx.doi.org/10.3200/JOEE.39.2.3-20>
- Olsson, D., & Gericke, N. (2016). The adolescent dip in students' sustainability consciousness - Implications for education for sustainable development. *Journal of Environmental Education*, 47(1), 35-51. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1075464>
- ONU (2015). *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. https://www.agenda2030.gob.es/recursos/docs/APROBACION_AGENDA_2030.pdf
- Pérez-Martín, J. M. y Bravo-Torija, B. (2018) Experiencias para una Alfabetización Científica que Promueva la Justicia Ambiental en Distintos Niveles Educativos. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 7(1), 119-140. <https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.1.006>
- Pérez-Martín, J. M., González-Patiño, J., Esquivel-Martín, T., Ambrona, T., Bravo-Torija, B. y Atrio-Cerezo, S. (2019). Marine Litter Hub: Comunidad de aprendizaje expandida en secundaria. En M. González Montero de Espinosa, A. Baratas Díaz, A. Brandi Fernández (Eds.), *Experiencias didácticas en el ámbito STEM. Investigación y Didáctica en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas*. (pp. 183-190). Editorial Santillana.
- Pérez-Martín, J. M. (2022). Nuevas perspectivas: La Educación Ambiental para maestros, a propósito de la movilidad sostenible. En R. Sánchez-Aguilar, M. A. Jara Santamedia, J. I. Sánchez Gutiérrez (Eds.). *Ideas fuerza para la movilidad sostenible del s.XXI* (pp. 11-22). Grupo AGD Ediciones.
- Pérez-Martín, J. M. y Esquivel-Martín, T. (2022). El reto de dimensionar la competencia ambiental para maestros/as a través de sus percepciones durante la formación inicial. En L. Cañadas, S. Rappoport (Eds.). *Las competencias generales en la formación inicial docente. Experiencias y orientaciones para su desarrollo*. (pp. 36-45). Dykinson.

- Roldán, S., Pérez-Martín, J. M. y Esquivel-Martín, T. (2022). Educación para la Justicia ambiental: ¿qué propuestas se están realizando? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 11 (2).
- Samur, A. Ö. (2018). A comparison of 60–72-month-old children's environmental awareness and attitudes: TEMA kids program. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 413-419. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438131>
- Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos*, 1(2), 7-27.
- Sauvé, L. (9-13 de junio de 2003). *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en Educación Ambiental*. I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, México. <https://bit.ly/3vIVdId>
- UNESCO. (1975). *Carta de Belgrado: un marco general para la educación ambiental*. Seminario Internacional de Educación Ambiental. <https://t.ly/Hq8e>
- Vallés, C., Rodríguez-Losada, N., Pérez-Martín, J. M. y Abril, A.M. (2021). ¿De dónde proviene este coronavirus? En A.M. Abril, A. Blanco, A.J. Franco (Coords.), *Enseñanza de las ciencias en tiempos de COVID-19. De la investigación didáctica al aula* (pp. 63-74). Graó.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la universidad. El reto de la formación del profesorado. *Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 16(2), 25-43. <http://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART3.pdf>
- Wilson, R. A. (1996). *Starting early: Environmental education during the early childhood years*. Educational Resources Information Center Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education.