

Biodiversidad Urbana: de los problemas socioambientales a la práctica educativa

Editores

Irene Guevara-Herrero – José Manuel Pérez-Martín

Autores

Alba Aguado-Arroyo

Camilo Jené

Elena Aranda-Cuerva

María Jené-Conde

Tamara Esquivel-Martín

Ana I. Mora-Urda

Andrea Estrella

Maite Novo

Nuria Fernández-Huetos

María Ocaña

Marina Grande

José Manuel Pérez-Martín

Irene Guevara-Herrero

Lorena Sánchez-Ferrezuelo

Laura Hernández

Toni de la Torre López

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Este libro ha sido elaborado en el marco del proyecto de Transferencia del conocimiento proyecto (I+D+i): *Teachers as Environmental Learning Hub: Biodiversidad Urbana*, en colaboración con la Fundación Endesa y la Universidad Autónoma de Madrid a través de la III Edición del Programa de Fomento de la Transferencia de Conocimiento de la Universidad Autónoma de Madrid (FUAM - Convenio: 0375/2022 Programa: 465059)

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: info@dykinson.com / www.dykinson.es / www.dykinson.com

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y autoras y no reflejan necesariamente la opinión de Dykinson S.L ni de los editores de la publicación; asimismo, los autores y autoras se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

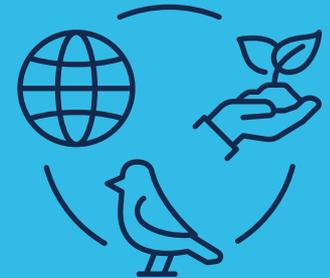
© Los autores

Madrid, 2023.

ISBN: 978-84-1122-976-0

La Biodiversidad Urbana para promover una didáctica de la Educación Ecosocial.

José Manuel Pérez-Martín ^{ID}





El cambio en los ecosistemas

Todo el mundo conoce que los ecosistemas cambian y los seres vivos que los habitan desaparecen y son sustituidos por otros cuando no pueden adaptarse a los cambios. Esto ha ocurrido desde que apareció la vida en la Tierra y no solo por acción antrópica. La geología del planeta (erupciones volcánicas masivas), la interacción con otros organismos (cianobacterias produciendo oxígeno) o la caída de meteoritos son ejemplos paradigmáticos de que se puede desarrollar una crisis ambiental que cambie radicalmente el entorno en el que habitan los seres vivos hasta el punto, incluso, de extinguirlos.

Sin embargo, la crisis ambiental que vivimos y que se remonta a varios siglos atrás, sí tiene que ver con los usos y costumbres de la humanidad (Vilches y Gil-Pérez, 2021). Esta situación fue percibida originalmente por Rachel Carson y la recogió en su libro, *Primavera Silenciosa*, al que muchos identifican como el hito que da inicio al movimiento ecologista. En él, ella menciona la pérdida de biodiversidad que encuentra en los bosques por los que pasea y lo asocia al uso de pesticidas y vertidos de origen industrial de la zona. Pocos años después, fallece por un cáncer de mama, cuyos desencadenantes están muy relacionados con los ritmos de vida y la contaminación ambiental.

La pérdida de biodiversidad que detectó, comenzó con un detalle muy sencillo y cotidiano, que dio título al libro, el silencio de los pájaros en primavera. No había aves y eso se debía a la desaparición de insectos por el uso de biocidas y otros productos de origen industrial. Sin insectos, se veían afectados muchos pájaros y otros organismos insectívoros del bosque, pero también los depredadores de las aves, de sus huevos, de los otros animales insectívoros, etc. En conjunto, se provocaba la desaparición de los seres vivos del bosque. Entre estos biocidas

destacaba el DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano). Un compuesto que por su toxicidad eliminaba insectos muy eficazmente, llegando a ser utilizado en colonias antipiojos que se administraban a los niños. A su exposición se han asociado neurodegeneración y patologías similares a la enfermedad de Parkinson. Asimismo, tiene papeles como alterador del sistema endocrino. Por todos estos riesgos, y porque muchos insectos se volvieron resistentes al insecticida, se inició la prohibición de su venta en los países desarrollados hacia 1970, siendo el final de su moratoria en España en 1985. Aunque el uso se mantuvo hasta principios de los noventa, para sorpresa de muchos toxicólogos. Tal fue el uso extensivo que se hizo del compuesto, y su elevada vida media (tiempo que tarda en descomponerse a la mitad de su concentración), 120 años, que todavía hoy nacen niños con DDT en su placenta y se alimentan de la leche materna con este compuesto en ella.

En resumen, como podemos ver, un problema ambiental de pérdida de biodiversidad por el uso de sustancias químicas fitosanitarias también provoca efectos sobre la salud humana. Lo que demuestra que existen más impactos que los meramente ecológicos; y que cuando se busca el origen del problema, no solo se debe tener en consideración el concepto *seres humanos*, sino también sus esferas de dominio: ámbitos sociales, económicos y éticos, lo que abre una nueva percepción a la Educación Ambiental (EA). Ya no debe ser considerada solo un problema ecológico, sino ecosocial.

Los seres humanos (homininos incluidos) no llevamos en el planeta ni 5 millones de años, lo que representa menos del 0,1% del tiempo que la Tierra lleva existiendo. Y, como es normal, cualquier organismo de un ecosistema realiza acciones que afectan al resto del ecosistema. Sin embargo, esos impactos son reparados por la capacidad regenerativa del planeta. Si producimos un impacto durante un año que se puede regenerar en otro año, estamos haciendo un uso reparable de



un recurso. A eso es a lo que se denomina sostenibilidad, a consumir lo que el planeta puede reponer en ese mismo tiempo. En cambio, en los últimos siglos nuestros impactos han sido mayores que lo que el planeta es capaz de reparar. Un buen ejemplo de esto es el consumo de combustibles fósiles que hemos hecho en los últimos 200 años. Se habla de un agotamiento de las reservas de carbón y petróleo de más del 50%, lo que supone que hemos consumido en 200 años, aproximadamente la mitad de lo que el planeta ha creado en 400 millones de años. Como se puede ver, esto es insostenible. Además, en este tiempo, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) han incrementado la presencia de este gas en la atmósfera. Algunos recordarán que los libros de Educación General Básica (EGB) presentaban niveles de CO₂ en la atmósfera de 0,03% y, actualmente, los libros indican 0,05%. Este pequeño incremento ha provocado que el planeta se caliente, modificando así los ecosistemas y los regímenes hídricos. A su vez, esto conduce a la desaparición de seres vivos por su incapacidad de adaptarse a cambios tan rápidos. Concretamente, ante estas alteraciones, los seres vivos dejan de ser capaces de alimentarse y reproducirse con éxito en ese ambiente y la población de esa especie se va reduciendo hasta que desaparece. El efecto antrópico del calentamiento global que provoca el cambio climático es indirecto, pero con una relación fuerte y bien definida en cuanto a la responsabilidad.

La ciudad como presión selectiva de la Biodiversidad Urbana

Las sociedades humanas en el Paleolítico no tenían un gran impacto sobre el ecosistema, si lo comparamos con el nuestro. Grupos humanos pequeños de cazadores-recolectores que se desplazaban en bus-

ca de los recursos de temporada. Es obvio que en algún momento sus prácticas se pudieron volver insostenibles, como las cacerías basadas en emboscadas para despeñar manadas de animales. Sin embargo, las sociedades de cazadores-recolectores actuales tienen una conciencia ambiental muy elevada, lo que les hace respetar el entorno en el que viven como medio de obtener recursos en el presente y conservarlos para el futuro. Tal es el caso del pájaro guía de la miel (Spottiswoode, 2016) con el que los humanos han establecido una relación de mutualismo. Esta ave es capaz de encontrar panales de abejas silvestres y tiene interés en comerse su cera, pero por sí solo no puede acceder a ella. De manera que otros animales, entre ellos los humanos, los utilizan para localizar los panales ocultos. Una vez que consiguen la miel, dejan un fragmento del panal para que el pájaro obtenga su recompensa; si esto no ocurriese, la relación beneficiosa para ambos finalizaría. Lo que ha quedado recogido en alguna leyenda africana, donde dice que, si no se le deja el panal al pájaro, la próxima vez te conducirá a un león hambriento.

Sin embargo, los seres humanos descubren que pueden vivir sin desplazarse cuando dominan la agricultura y la ganadería. Comienzan a no tener que desplazarse y obtienen los recursos en la proximidad, surgiendo así la ciudad. Con estos cambios, los seres humanos hacen edificaciones más estables, se alejan de los bosques o los talan para usarlos como material de construcción. No conviven con los animales que dañan a su ganado, incluso los atacan para mermar su número previniendo riesgos. En definitiva, modifican el entorno para sentirse seguros. Algo, por otro lado, natural, como la acidificación del suelo

"Lo que ha quedado recogido en alguna leyenda africana, donde dice que, si no se le deja el panal al pájaro, la próxima vez te conducirá a un león hambriento."



por parte de los pinos cuando caen sus acículas, reduciendo o eliminando así a sus competidores; o la producción de antibióticos por parte de los hongos para evitar competir con las bacterias por la materia orgánica. Estas también son fórmulas que demuestran que para sobrevivir se modifica el entorno próximo. Aunque, si bien es cierto, en el caso de estos dos ejemplos, se trata de una situación totalmente involuntaria y por azar. En cambio, en el caso de las ciudades, la creación de entornos seguros es voluntaria y dirigida.

Junto con esta modificación del entorno (construir ciudades), llega el aumento en la población, suave, pero constante. Al mismo tiempo también llegan las crisis por las malas cosechas, las guerras por los productos entre ciudades o por la aparición de enfermedades contagiosas, y las grandes epidemias debidas a las zoonosis por convivencia de los seres humanos con los animales. Este último caso refleja la importancia de la higiene, el cuidado y la vacunación que actualmente tenemos regulado. Sin embargo, no ocurre siempre, como la COVID-19 nos ha demostrado (Vallés et al., 2021), ya que en las ciudades también introducimos o permitimos entrar a animales que pueden transmitir enfermedades a los seres humanos (zoonosis). Esta situación de riesgo de zoonosis, así como las guerras, provocaron que la esperanza de vida al nacer de los humanos en el Neolítico y periodos sucesivos fuera menor que en el Paleolítico, algo que se incrementaba una vez superada la primera infancia (Galor y Moav, 2007).

En este sentido, las primeras sociedades que superaron a los cazadores-recolectores en esperanza de vida al nacer fueron algunas sociedades medievales como la musulmana del Califato de Córdoba y, ya después, la Inglaterra del s. XIX con vacunas (viruela) e higiene de manos. La explicación de este dato en los reinos musulmanes es que tenían grandes conocimientos médicos en la época, y un concepto de protección ambiental por el bien de la salud de la población muy avanzado,

basando sus normas en su libro sagrado, el Corán. Tal fue su éxito que, los reinos cristianos, influidos por las costumbres musulmanas, promulgaron leyes de protección ambiental en la edad media (Zambrana, 2011) con penas para aquellos que usasen, por ejemplo, venenos para pescar, ya que contaminaban el agua con el perjuicio consiguiente.

Los asimétricos límites del crecimiento

El mayor impacto del ser humano sobre los ecosistemas, que se inicia a las puertas de la revolución industrial y comienza a agravarse a medida que pasa el tiempo, es la superpoblación. El primer trabajo que indica que la población humana en el planeta es insostenible es de Thomas Malthus (1766-1834). Sus estudios plantean que el crecimiento de población está ligado a la disponibilidad de recursos, y que, dado que el sistema tiene recursos limitados, si la población sigue creciendo se producirá una crisis por la obtención de ellos.

Es totalmente cierto que se habla de un problema de superpoblación en el planeta, pero por ser rigurosos, se trata más bien de un exceso de consumo de recursos por parte de una gran cantidad de personas. Si analizamos un mapa con la distribución de la población observaremos que existen grandes extensiones del planeta sin densidades de población altas, y otras donde se concentra mucha población. Sin embargo, lo verdaderamente importante es que existe una gran diferencia entre el nivel de consumo de unas zonas y otras incluso cuando la densidad de población es igual (WWF, 2020).

A mediados del s. XX, el nivel de producción y consumo se estaba emparejando, llegando a ese límite predicho por Malthus. Sin embargo, el desarrollo de tecnologías, como los fertilizantes y biocidas químicos,



incrementaron el rendimiento de productivo del terreno, permitiendo superar ese momento crítico (Pazos-Rojas et al., 2016). A pesar del éxito, el uso extensivo de estas soluciones desencadenó graves consecuencias para la biodiversidad del planeta (Pazos-Rojas et al., 2016), y derivó en la consecuente crisis ambiental en la que estamos inmersos y cuyo inicio describió Rachel Carson.

Aunque esta situación afecta a todo el planeta, la intensidad con la que ocurre en las diferentes regiones es diferente. Por ello, se han construido indicadores para cuantificarlo y poder abordarla en función de las necesidades de cada lugar. De este modo, uno de los indicadores de sostenibilidad más extendidos es la huella ecológica, que trata de medir nuestro impacto sobre el ambiente. En base a ella, nuestro impacto ambiental se representa como la superficie de un territorio biológicamente productivo que necesita una persona para obtener todos los recursos que consume con su estilo de vida. Para visibilizar esta situación, existe un informe en el que se presenta el nivel de consumo de los ciudadanos de una región (WWF, 2020). Según el informe Planeta Vivo (WWF, 2020), consumimos un 30% más de los recursos naturales que el planeta puede regenerar, pero lo hacemos de forma desigual entre territorios (WWF, 2020). Con esto se evidencia que el problema no es solo de superpoblación, es de equidad.

Con la globalización, se desacoplan el consumo y la producción, ya no se consume donde se tiene el recurso. Es más, se ha fomentado la deslocalización de la producción. Los bienes se producen en países donde hay recursos materiales o humanos. La situación actual hace que los países en desarrollo utilicen sus recursos para fabricar productos destinados a los países más desarrollados. Esto, que, si el comercio fuera justo, produciría un enriquecimiento de los productores y un beneficio para los consumidores (disponibilidad y uso), no es así. Normalmente, el beneficio económico del productor es escaso y además genera

problemas ambientales por la sobreexplotación de recursos en origen. Mientras que el producto es accesible económicamente para el consumidor y no tiene perjuicios ambientales en su entorno próximo. Estas situaciones de injusticia ambiental también deben ser abordadas desde la Educación Ecosocial.

Actualmente existe una dimensión de la EA que se aborda desde la Justicia Social y que se denomina Justicia Ambiental (Agyerman, 2007; Arriaga y Pardo, 2011; Ramírez et al., 2015; Riechman, 2003; Wende, 2013). Su origen está en los años 70 del siglo pasado, cuando las minorías étnicas afroamericanas reivindicaron su derecho a no tener en sus barrios los vertederos de la ciudad (Arriaga y Pardo, 2011). En esas condiciones, su salud se veía afectada y reclamaron que la protección ambiental fuera para todos. Este movimiento social de Justicia Ambiental fue el promotor de la creación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

Sin embargo, la situación socioambiental actual que existe desde los últimos años no sólo ha exigido justicia ambiental, sino que está demandando soluciones que aborden el problema desde la raíz. Ello conlleva reequilibrar el peso que recibe la dimensión socioambiental frente a la ecológica (gestión ambiental). En este contexto, se presentaron los Objetivos del Milenio (2000) y la actual Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que publicó la ONU (2015), convirtiéndose en una estrategia donde se muestran la interrelaciones entre los problemas ambientales y los que tienen origen en diferentes aspectos sociales, económicos, culturales, sanitarios, éticos, políticos, etc.

Sin embargo, las diferentes crisis que hemos ido sufriendo siempre han tratado de minimizar los impactos económicos frente a las cuestiones ambientales, obviando que muchos de los problemas ambientales han sido provocados por las situaciones económicas que se han



venido desplegando en los últimos años. Concretando esto, podríamos decir que las epidemias sufridas últimamente (Zika, Ébola, etc.) y la pandemia de COVID-19 están muy relacionadas con la deforestación, pérdida de biodiversidad y calentamiento global. Sin olvidar las prácticas laborales de países pobres como el comercio de especies salvajes sin control sanitario que se favorecen con la deforestación y las necesidades económicas que tienen las familias de esos países (Vallés et al., 2021). Cambios necesarios en las prácticas económicas supondrían un cambio de paradigma del sistema social, económico y político, pero la incertidumbre que eso podría generar inmoviliza a muchos de los responsables de tomar un nuevo rumbo. Mientras, seguimos esperando una solución que mantenga el *statu quo*, con el manido *keep calm*.

"Mientras, seguimos esperando una solución que mantenga el *statu quo*, con el manido *keep calm*."

La Educación Ambiental para la resolución de los problemas ambientales

La situación ambiental de los años 60 del siglo pasado desembocó en los movimientos sociales descritos anteriormente y, con ello, se desencadenó la idea de que la solución a los problemas estaba en la educación; concretamente, en una educación que mostrara la importancia de cuidar el entorno. De esta manera se llega a la primera definición de Educación Ambiental fruto de un seminario de postgrado celebrado en la Universidad de Michigan (EE.UU.) que se publicó en el primer número de la revista *Journal of Environmental Education*. La conclusión de

dicha reunión entendió la Educación Ambiental como un conjunto de saberes dirigidos a la producción de una ciudadanía que tenga conocimiento sobre el ambiente biofísico y sus problemas asociados, pero que también sea consciente de cómo ayudar a resolver estos problemas, y esté motivada para trabajar en su solución (Stapp et al., 1969). Además, debía procurar los siguientes objetivos (Stapp et al., 1969):

- Entender que los seres humanos son una parte inseparable e interrelacionada del sistema, que incluye además a la cultura y al ambiente biofísico, y que somos capaces de alterar sus relaciones.
- Conocer el ambiente biofísico natural y antrópico, y su papel en la sociedad.
- Comprender los problemas ambientales, sus posibles soluciones y la responsabilidad individual y colectiva en ellos.
- Ser capaz de desarrollar actitudes de preocupación por el entorno que inciten a tomar acción para la solución de los problemas.

Sin resultar extremadamente concreto, abrió la puerta a un marco teórico nuevo que también instruye sobre cómo lograr el cambio. El propio Stapp y sus colaboradores (1970) reconocen que, desde la investigación educativa, no se muestra un convencimiento total de que la adquisición de información y habilidades conducirá a la protección ambiental (Gutiérrez-Bastida, 2019). Este hecho está alineado con diferentes aspectos: el primero es la capacidad de ser impactado con la intensidad de promover cambio, que ya ha sido demostrado que es mayor a edades más tempranas (Liefländer y Bogner, 2014; Negev et al., 2008; Olsson y Gericke, 2016); por otro lado, tiene que ver con la forma en la que el individuo se siente capaz de intervenir (Olsson y Gericke, 2016). Para tomar acción, primero se debe reflexionar, pensar críticamente,



integrar información y procesarla en el modelo mental que cada uno tiene (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022). Esto nos conduce irremediablemente al contexto social y cultural del individuo y eso, a su vez, a los valores y a la capacidad de tomar estas acciones en función de sus posibilidades, condicionantes vitales y empoderamiento (Pérez-Martín, 2022).

Esta estrategia de intervención que definieron Stapp et al. (1969) ha sido la base de las políticas internacionales en eventos clave de la historia de la Educación Ambiental desde la Carta de Belgrado (UNESCO, 1975), hasta la Agenda 2030 y los ODS (ONU, 2015). En el caso de España, la EA toma cuerpo en el Libro Blanco de la Educación Ambiental (Comisión Temática de Educación Ambiental, 1999) con una estrategia común a las propuestas internacionales. Incluso podemos decir que en el documento se ve una cierta evolución desde las propuestas de Stapp et al. (1969) hacia lo que actualmente llamamos

ODS, a través de concreciones de las ideas iniciales.

Conociendo el destino que se desea y las limitaciones para llegar a él desde el inicio del camino (Gutiérrez-Bastida, 2019; Stapp et al., 1970), llama la atención que la estrategia en la que se ha venido trabajando hasta ahora haya sido esta misma que en origen se presentó, y que no se hayan promovido abordajes que la complementen o mejoren. A la propuesta y detección de limitaciones de Stapp y colaboradores (1969; 1970), les han seguido multitud de trabajos (Gutiérrez-Bastida, 2019; Mogensen y Mayer, 2009; Sauvé, 1999; 2003; Vilches y Gil-Pérez, 2012) donde se profundiza en los posibles puntos de mejora. En muchos casos, la debilidad está focalizada en el papel del docente. Ellos mismos reconocen sus limitaciones, tanto desde el punto de vista de sus conocimientos disciplinares, como desde su capacidad para construir propuestas didácticas de éxito para trabajar estos temas (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022).

Sin embargo, la estrategia desplegada en EA ha mantenido fuera de su foco las cuestiones de la didáctica específica y manifiesta carencias didácticas, porque nunca se contemplaron esas cuestiones, ni siquiera tras los comentarios de Stapp et al. (1970). Los intentos para definir la competencia ambiental desde el punto de vista educativo son muy recientes (Mora y Guerrero, 2022; Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022; Vilches y Gil-Pérez, 2012). Las estrategias iniciales, que han cambiado poco en los últimos 50 años, nos han traído muy probablemente al destino en el que nos hallamos (Gutiérrez-Bastida, 2019) y que se podía prever en el inicio del viaje: muchos saben qué hay que hacer para proteger el planeta, pero ni todos lo hacen ni les parece tan importante como resulta. Lo que se traduce en el buenismo ambiental (Pérez-Martín et al., 2019) y nos coloca en un punto donde debemos estar cerca de los máximos objetivos alcanzables, ya que no hay mucho margen de mejora con estas estrategias didácticas.

En este sentido, resulta imprescindible entender la necesidad de incluir la influencia de los contextos socioeconómicos y culturales de una forma integral en las problemáticas ambientales, lo que se ha iniciado institucionalmente en 2015 con la Agenda 2030. Hay que destacar que la visión predominante hasta ahora ha sido la ecológica, y que integrar otras perspectivas es necesario, pero no desde el punto de vista disciplinar aislado, sino desde el punto de vista transdisciplinar y con una perspectiva educativa y de valores.

Por otro lado, y si cabe más importante, la EA debe mejorar su capacidad de impactar sobre diferentes colectivos y, para ello, la mejora de las estrategias didácticas es clave para poder intervenir con eficacia educativa en la construcción de conductas, hábitos y valores. Sin embargo, este aspecto sigue desatendido a pesar de lo dicho por Stapp et al. (1970) hace más de 50 años. Podemos decir que la EA desplegada en la mayoría de los casos no está inter-



viniedo en esta dirección (Guevara-Herrero et al., 2023; Mora y Guerrero, 2022; Roldán-Arcos et al., 2022), ya que está centrada en la comunicación y no en la educación. De manera que se requiere construir una dimensión concreta íntegramente educativa, con contenido útil para la práctica de aula, y entendida como una didáctica específica en el ámbito de la EA (Pérez-Martín et al., 2022). En definitiva, es vital iniciar los trabajos para constituir una nueva dimensión en EA: la Didáctica de la Educación Ecosocial.

Según Guevara-Herrero y colaboradores (2023), los artículos publicados en revistas de reconocido prestigio sobre temas relacionados con la EA son generalmente artículos alejados de las aulas (63%), donde se incluyen análisis de las percepciones y actitudes, las reflexiones sobre el tema, los análisis de documentos oficiales, revisiones bibliográficas sobre el estado de la cuestión, así como el funcionamiento sostenible de instituciones. Por lo que solo el 37% son propuestas

intervenciones de aula. Además, Roldán-Arcos y colaboradores (2022) analizaron las propuestas de intervención educativa para trabajar temas de EA organizadas desde las instituciones gubernamentales y ofrecidas para centros escolares y ciudadanos de la Comunidad de Madrid. En este estudio se pone de manifiesto la bajísima frecuencia de actividades que presentan la EA desde una perspectiva ecosocial, lo que limita la capacidad de entender la situación de crisis ambiental actual y el desarrollo de propuestas individuales de cambio de hábitos para revertir la situación.

Estos estudios avalan las consecuencias que describe Gutiérrez-Bastida (2019) y que tienen que ver con la idea de una EA centrada en un enfoque ecológico, así como las dificultades que presentan los docentes para trabajar una Educación Ecosocial (Gutiérrez-Bastida, 2019; Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022).

Multitud de trabajos han mostrado la desafección por las cien-

cias que presenta el colectivo de maestros (Cantó et al., 2016; García-Carmona et al., 2014), lo que justifica las limitaciones que los maestros suelen presentar al abordar contenidos de este ámbito de conocimiento (Cantó, 2016; Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022; Sauvé, 2003). Con ello, mientras la EA solo se centre en la dimensión ecológica, será difícil que desplieguen todo su potencial en este contexto, debido a las inseguridades que presentan a la hora de trabajar estos temas. Tanto es así que, actualmente, se suelen promover desde las aulas intervenciones (alfabetizadoras o informativas) de expertos donde se presenta una problemática ambiental y se dan soluciones (conductas correctas) que deben desarrollarse por parte de los estudiantes (o ciudadanos), pero nunca se proponen las soluciones para los docentes. Hay que pensar en que la formación que requieren los docentes no es la misma que los ciudadanos. Ellos necesitan programas de formación que presenten cómo debe actuarse para la protección del medioam-

biente a través de estrategias didácticas en su práctica de aula. En estas exposiciones, no se suele promover la participación de los estudiantes para que: reflexionen sobre su vida cotidiana en contraposición con el problema, se ubiquen como parte del problema y parte de la solución, y valoren empáticamente los motivos por los que la población no cumple en cuestiones de protección ambiental. Por lo tanto, es difícil que los aprendices desarrollen el sentido crítico o participen en la búsqueda de soluciones (Pérez-Martín, 2022). Además, las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas por los expertos (transmisión magistral de conocimiento, ausencia de evaluación, etc.) y su desconocimiento de los grupos con los que trabajan (no conocen los intereses individuales de los estudiantes) dificultan el impacto de sus intervenciones (Pérez-Martín, 2022).



Por ello, abordarlo desde una perspectiva ecosocial, tal y como se indica en el marco de la Agenda 2030, es necesario porque posiblemente favorezca que los maestros realicen de forma autónoma las intervenciones, al ser un contenido donde se sienten más capacitados (Pérez-Martín, 2022). Además, se convierte en un aprendizaje más integral desde la perspectiva socioambiental y enfocado a trabajar hábitos y valores, contenidos propios de la escolaridad obligatoria. Con ello, se produciría el desarrollo de intervenciones de aula con mayor fundamentación y criterio didáctico, donde se integren elementos pedagógicos y estrategias didácticas que mejoren la adquisición de los aprendizajes de los estudiantes y, con ello, una mejor conciencia ambiental y una mayor participación ciudadana en la protección ambiental desde las edades más tempranas.

Además, se suelen priorizar estas formaciones en cursos altos de la educación obligatoria (últimos cursos de Educación Primaria y Educación Secundaria), o incluso los no obligatorios (bachillerato), ya que se considera que la comunicación con el experto va a ser mejor, y los científicos no se sienten igual de cómodos en niveles educativos tempranos. Sin embargo, existen estudios que demuestran que el impacto sobre los estudiantes es mayor cuanto menor edad tienen (Ver Olsson y Gericke, 2016), y que, llegando a la adolescencia se reduce muchísimo en comparación con Educación Infantil y Primaria.

Por otro lado, estrategias y herramientas didácticas como la indagación, el relato, el aprendizaje basado en casos, la argumentación y el uso de pruebas, la controversia socio-científica, el Aprendizaje-Servicio (ApS) o las comunidades de aprendizaje, entre otras, pueden ser eficaces para el aprendizaje de una Educación Ambiental ecosocial reflexiva y crítica. Esto se debe a que todas ellas permiten problematizar, desde el punto de vista educativo, situaciones próximas y cotidianas que promueven una visión multifactorial de la realidad y que pue-

den ser aplicadas a cualquier nivel educativo (Esquivel-Martín et al., 2020; 2021; García-González et al., 2021; Lorenzo-Rial et al., 2020).

Con todo ello, parece evidente que la mejor forma de intervenir es promoviendo el conocimiento del contenido entre los maestros de Educación Infantil y Primaria (Vilches y Gil-Pérez, 2012), para que se empoderen y ellos sean capaces de diseñar sus propias actividades e intervenciones para trabajar estos contenidos. Además, sería muy deseable, tal y como ellos lo indican, que se les formase en el conocimiento didáctico del contenido (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022), algo que también es muy infrecuente en la EA para maestros en las facultades de educación (Pérez-Martín, 2022). Asimismo, también es imprescindible la creación de repositorios de materiales que permitan descargar y compartir materiales y propuestas educativas relacionadas con este tema, y que se alejen de la mera presentación de hechos, promoviendo acciones reflexivas. La creación de fondos documentales en abierto son experiencias que tienen gran demanda y aceptación por parte de la comunidad educativa (Planelló et al., 2017), ya que en general no se entiende bien en qué consiste la labor investigadora en educación para muchos docentes (Murillo y Perines, 2017) y, en el caso de la destinada a mejorar la enseñanza de las ciencias, se ha demostrado la brecha existente entre lo que demanda el profesorado y lo que la comunidad científica valora como importante (Esquivel-Martín et al., 2019a).

-

La Biodiversidad Urbana para trabajar la Educación Ecosocial

La biodiversidad se puede definir como la variabilidad de seres vivos que hay en una región en un determinado momento. En el caso de la



que habita en un entorno urbano, acotaría su territorio a dicho espacio. Así, para poder entender qué efectos tiene para la biodiversidad un entorno urbano, habría que definir qué es urbano frente a lo natural. Entendiendo que un entorno urbano sería aquel que está siendo modificado o condicionado por la presencia de seres humanos.

Todos sabemos que el planeta entero está siendo modificado por los seres humanos, incluso regiones totalmente alejadas de la civilización humana, lugares considerados prístinos como la Antártida o islas como las Svalbard, en el Ártico, donde el acceso humano está muy controlado. En estos casos, se ha descrito la afectación de poblaciones de seres vivos por la contaminación humana procedente de las ciudades. Sin embargo, y siendo pragmáticos, cuando pensamos en lo urbano, imaginamos ciudades con gran cantidad de tráfico rodado, y con grandes superficies asfaltadas. Lugares que no son adecuados para cualquier ser vivo. Sin embargo, existen situaciones donde lo urbano es menos intenso, pero también está condicionando la biodiversidad que existe en el lugar. En este caso, lo rural, un pequeño pueblo, también puede ser considerado urbano, ya que la intervención humana, por ejemplo, a nivel de ganadería o agricultura, condiciona la biodiversidad del entorno, tanto en el interior del pueblo, como en la zona periurbana, y también en la región extraurbana próxima.

Desde el punto de vista didáctico, lo urbano y su biodiversidad son muy relevantes porque se contextualizan fácilmente en la práctica educativa. En primer lugar, aproximan el conocimiento de los seres vivos y los efectos de la presencia humana sobre ellos. Entre estos problemas, destacaríamos los distintos tipos de contaminación, así como los usos del agua, o cómo las zonas verdes condicionan la presencia de otros seres vivos en la ciudad. Por otro lado, los estilos de vida (dimensión socioeconómica) afectan a la aparición de especies invasoras (responsabilidad en el cuidado de mascotas, el consumo y la gestión de ba-

suras, etc.); así como a las que se han visto desplazadas del entorno natural y retornan a la ciudad en busca de recursos.

"Lo urbano y su biodiversidad son muy relevantes porque se contextualizan fácilmente en la práctica educativa."

Estos temas permiten trabajar contenidos próximos (geográficamente y de interés) y de corte ecosocial. Lo que permite conocer situaciones próximas y la relación que tienen con los efectos que se observan en regiones lejanas, algo que ha sido definido como glocalidad (Murga-Menoyo y Novo, 2017). De esta forma se puede plantear que las situaciones cotidianas del estudiante podrían afectar a regiones muy alejadas dentro de un tiempo. Esas conductas y hábitos que tienen los niños tienen impacto sobre otras personas y, por ello, hay que hacerles ver esas conexiones.

En la formación de docentes, debemos conseguir transmitir la idea de que la Educación Ecosocial está en el marco de los valores. Por lo tanto, a la hora de desplegar sus estrategias didácticas para promover cambios de conductas, es imprescindible partir de la mente del que aprende, y conocer su escala de valores, que está ligada con su estilo de vida y sus intereses. Esto evidencia que los docentes deben adquirir formación sobre herramientas didácticas para el fomento del razonamiento científico que lleve a sus estudiantes a la toma de decisiones y acciones justificadas (argumentación, uso de pruebas, modelización, uso de preguntas mediadoras y para pensar, controversias socio-científicas, etc.). Con ello, podrán crear sus propias actividades educativas partiendo del conocimiento didáctico del contenido, así como desde el conocimiento del contenido. Generalmente se ha pensado que solo



se pueden diseñar actividades si se tiene un alto dominio del contenido. Sin embargo, también es posible hacerlo cuando el conocimiento didáctico es alto y se han adquirido competencias como aprender a aprender, mediante destrezas como la búsqueda de información, el contraste de la misma, el espíritu crítico y la organización de pruebas. Algo que todo maestro tiene que haber adquirido en su formación (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022; Pérez-Martín et al., 2022). Además, se deben desarrollar líneas de trabajo donde se creen materiales que permitan acercar a las aulas herramientas didácticas que fomenten dicho razonamiento científico en el marco de los problemas ambientales, y, para ello, el contexto de la Biodiversidad Urbana es ideal, ya que los estilos de vida en sociedad están fuertemente asociados con todos los ODS de la Agenda 2030. Por ello, nuestro equipo investigador ha realizado propuestas en este sentido, como el uso de la biodiversidad marina en un entorno urbano para trabajar la conservación en el marco de las ciencias y las matemáticas (Esquivel-Martín et al., 2019b); los efectos de la introducción de especies en entornos urbanos como origen de la COVID-19 (Vallés et al., 2021); los impactos sobre diferentes entornos por las formas de relacionarse con ellos de los seres humanos, incluyendo propuestas didácticas que promueven la reflexión y la toma de acción (Esquivel-Martín et al., 2020; García-González et al., 2021; Muro y Pérez-Martín, 2021; Pérez-Martín et al., 2022; Reigosa y Pérez-Martín, 2019).

Referencias

Agyeman, J. (2007). Environmental justice and sustainability. En G. Atkinson, S. Dietz y E. Neumayer (Eds.), *Handbook of sustainable development* (pp. 171-188). Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781847205223.00020>.

Arriaga, A. y Pardo, M. (2011). Justicia ambiental. El estado de la cuestión. *Revista Internacional de Sociología*, 69(3), 627-648. <https://doi.org/10.3989/ris.2009.12.210>.

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>.

Comisión Temática de Educación Ambiental (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Ministerio de Medio Ambiente.

Esquivel-Martín, T., Bravo-Torija, B., y Pérez-Martín, J. M. (2019a). 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>.

Esquivel-Martín, T., Bravo-Torija, B., y Pérez-Martín, J. M. (2019b). La biodiversidad como herramienta para la enseñanza integrada de las Ciencias Naturales y las Matemáticas. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 40, 135-154.

Esquivel-Martín, T., González-Patiño, J., y Pérez-Martín, J. M. (2020). Marine Litter Hub. Comunidad práctica para la protección del medio marino mediante el Aprendizaje-Servicio. En P. Aramburuzabala, C. Ballesteros, J. García Gutiérrez y P. Lázaro (Eds.), *El papel del Aprendizaje-Servicio en la construcción de una ciudadanía global*. (pp. 113-120). UNED.



Esquivel-Martin, T., Pérez-Martín, J. M., y Bravo-Torija, B. (2021). The Use of Storytelling to Promote Literacy Skills in Biology Education: An Intervention Proposal. En M. D. Ramírez-Verdugo y B. Otcu-Grillman (Eds.), *Interdisciplinary Approaches Toward Enhancing Teacher Education* (pp. 155–177). IGI-Global.

Galor, O., y Moav, O. (2007). *The Neolithic Origins of Contemporary Variations in Life Expectancy*.
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1012650>.

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.

García-González, S., Pérez-Martín, J. M., y Bravo-Torija, B. (2021). Cuentos para despertar el sentido crítico ambiental. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 104, 22–28.

Guevara-Herrero, I., Pérez-Martín, J. M., y Bravo-Torija, B. (2023). Impacto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la investigación educativa sobre Educación Ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, (en prensa).

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-anteriores/carpeta-mayo-2019_tcm38-496709.pdf.

Lorenzo-Rial, M. A., Pérez-Rodríguez, U., Varela-Losada, M., y Vega-Marcote, P. (2020). ¿Influyen las características personales del profesorado en formación en sus actitudes hacia una educación ambiental transformadora? *Pensamiento educativo*, 57(2), 1–22.

Liefländer, A. K., y Bogner, F. X. (2014). The effects of children's age and sex on acquiring pro-environmental attitudes through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 45(2), 105–117.
<http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2013.875511>

Mogensen, F., y Mayer, M. (2009). Perspectivas sobre la educación ambiental. Un marco de trabajo crítico. En F. Mogensen, M. Mayer, S. Breiting y A. Narga (Coords.), *Educación para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad* (pp. 21–42). Graó.

Mora, W. M., y Guerrero, 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>.

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.

Muro, A., y Pérez-Martín, J. M. (2021). La concienciación ambiental en el aula de infantil mediante el cine y los cuentos. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 3(1), 1302.
http://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i1.1302.



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/teore-du2915579>.

Negev, M., Sagy, G., Garb, Y., Salzberg, A., y 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., y Gericke, N. (2016). The adolescent dip in students' sustainability consciousness -Implications for education for sustainable development. *The 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*. <http://t.ly/rgAD>.

ONU (2000). *55/2. United Nations Millennium Declaration*.

<http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>.

Pazos-Rojas, L. A., Marín-Cevada, V., Elizabeth, Y., García, M., y Baez, A. (2016). Uso de microorganismos benéficos para reducir los daños causados por la revolución verde. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 3(7), 72-85.

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 y J. I. Sánchez Gutiérrez (Eds.), *Ideas fuerza para la movilidad sostenible del s. XXI*. (pp. 11-22). 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 y S. Rappoport (Eds.), *Las competencias generales en la formación inicial docente. Experiencias y orientaciones para su desarrollo* (pp. 36-47). Dykinson.

Pérez-Martín, J. M., Esquivel-Martín, T., y Guevara-Herrero, I. (2022). En busca de la dimensión abandonada: la Didáctica de la Educación Ambiental. En J.M. Pérez-Martín, T. Esquivel-Martín e I. Guevara-Herrero (Eds.), *Educación Ambiental de maestros para maestros*. (pp. 9-15). Dykinson.

Pérez-Martín, J. M., González-Patiño, J., Esquivel-Martín, T., Ambroña, T., Bravo-Torija, B., y Atrio-Cerezo, S. (2019). Marine Litter Hub: comunidad de aprendizaje expandida sobre la protección del medio marino desde un enfoque transdisciplinar para Educación 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). Santillana.

Planelló, R., Herrero, O., Novo, M., Aquilino, M., Escaso, F., Ortega, F., Pérez-Martín, J. M., Narváez, I. (2017). BIOINNOVA traspasa fronteras plataforma en abierto para la distribución del conocimiento sobre biodiversidad. *10ocias@uned*, 10, 280-285.

<http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revista10ocias-2017-numero1one-5340/Bioinnova.pdf>.

Ramírez, S. J., Galindo, M. G. y Contreras, C. (2015). Justicia ambiental. Entre la utopía y la realidad social. *Culturales*, 3(1), 225-250.



Reigosa, N., y Pérez-Martín, J. M. (2019). Educación Ambiental y para la Sostenibilidad en Educación Infantil. Una propuesta de investigación-acción competencial. *Revista de investigación Magister*, 4. <https://app.rdim.es/archivos/publicacion/c59131f12f1aacc6c8f9e-678dda612300.pdf>

Riechman, J. (2003). Tres principios básicos de justicia ambiental. *Revista Internacional de Filosofía Política*, 21, 103-120.

Roldán-Arcos, 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), 11-27. <https://doi.org/10.15366/riejs2022.11.2.001>

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.

Spottiswoode, C. N., Beggand, K. S., Begg, C. M. (2016). Reciprocal signaling in honeyguide-human mutualism. *Science*, 353(6297), 387-389. <https://doi.org/10.1126/science.aaf4885>

Stapp, W. B., Bennett, D., Bryan, W., Fulton, J., Havlick, S., MacGregor, J., Nowak, P., Swan, J. y Wall, R. (1969). The Concept of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 1(1), 30-31. http://www.hiddencorner.us/html/PDFs/The_Concept_of_EE.pdf

Stapp, W. B., Bennett, D., Fulton, J., MacGregor, J., Nowak, P., Swan, J., Wall, R., y Havlick, S. (1970). The concept of environmental education. *American Biology Teacher*, 32 (1), 14-15.

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. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(2), 25-43. <https://www.ugr.es/~recfpro/revi62ART2.pdf>

Vilches, A., y Gil Pérez, D. (2021). El Antropoceno. Riesgos y oportunidades para las nuevas generaciones. *Educación Química*, 32 (número especial), 55-72. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.4.80342>.

Wende, N. (2013). CAFOS and environmental justice. The case of North Carolina. *Environmental Health Perspectives*, 121(6), 182-189. <https://doi.org/10.1289/ehp.121-a182>.

WWF (2020). *Informe Planeta Vivo 2022. Hacia una sociedad con la naturaleza en positivo*. En R.E.A. Almond,; M. Grooten; D. Juffe Bignoli, y T. Petersen (Eds). WWF.

Zambrana, P. (2011). La protección de las aguas frente a la contaminación y otros aspectos medioambientales en el Derecho romano y en el Derecho castellano medieval. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 37(2), 597-650. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-68512011000200016>.