

EDUCACIÓN AMBIENTAL DE MAESTRAS PARA MAESTRAS

ISBN: 979-13-7047-058-6

D
Y
K
I
N
S
O
N
-
e
B
o
o
k


TEACHERS as
environmental learning
HUB

Editores

José Manuel Pérez-Martín
Tamara Esquivel-Martín
Irene Guevara-Herrero



José Manuel Pérez-Martín – Tamara Esquivel-Martín – Irene Guevara-Herrero

Editores

EDUCACIÓN AMBIENTAL DE MAESTRAS PARA MAESTRAS

Ailed Arana Rodríguez

Alejandra Arce

Alejandra Azpilicueta

Cristina Benito Fuentenebro

Irene Burgos Plana

Álvaro José Carrasco

Alba Díaz

Tamara Esquivel-Martín

Nuria Fernández Huetos

María García Vega

Violeta Gómez Calvo

Javier Gómez Vega

Lucía Gordo Pérez

Irene Guevara-Herrero

Sofía Gutiérrez Martín-Portugués

Ángela Ibiricu Gómez-Centurión

Belén López Sánchez

Paula Martín

María Martínez

Miriam Morán Martínez

Ana Belén Muñoz Reyes

Paula Ors Uriol

Saray Peña Hernández

José Manuel Pérez-Martín

Marta Puig Mas

Carmen Sanz

Sofía Villaseñor Cano

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*, financiado por 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.



*Este ebook se encuentra registrado bajo licencia Creative Commons.
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)
Para más información, consulte la web:
<https://creativecommons.org/share-your-work/licenses/>*

© Las autoras y los autores
Madrid, 2026

ISBN: 979-13-7047-058-6

DOI: <https://doi.org/10.14679/4775>

De qué le sirve a un hombre o entidad conquistar el mundo, si luego destroza a los seres que ha elegido para vivir a su lado.

Maximiliano Martín Luis
(1923-1991)

ÍNDICE

Teachers as Environmental Learning Hub:

Por una Educación Ambiental Transformadora que llegue al aula.	06
Contexto del libro	06
Referencias	10
¿Por qué los océanos están hirviendo?	14
Introducción	14
Información de interés	15
Propuesta didáctica	20
Reflexión	41
Referencias	42
Anexos	43
Desde la raíz: una propuesta para trabajar la deforestación en educación primaria.	49
Introducción	49
Información de interés	49
Propuesta didáctica	54
Reflexión	78
Referencias	79
¿Dónde van a parar nuestros residuos y qué daño ambiental producen?	
Una propuesta didáctica para 2º ciclo de educación primaria.	82
Introducción	82
Información de interés	82
Propuesta didáctica	89
Reflexión	105
Referencias	105
Anexos	108
La influencia de la acción humana en los ecosistemas urbanos: propuesta didáctica para 5º de educación primaria.	114
Introducción	114
Propuesta didáctica	115
Reflexión	142
Referencias	142
¿Mascota o capricho? Una propuesta didáctica para abordar el abandono y la venta ilegal de especies animales.	144
Introducción	144
Información de interés	145
Propuesta didáctica	149
Reflexión	168
Referencias	169
Anexos	172
<i>Influencers, estilos de vida y el debate en educación ambiental.</i>	173
Introducción	173
Información de interés	174
Propuesta didáctica	177
Reflexión	198
Referencias	199
Anexo	200

¿Dónde van a parar nuestros residuos y qué daño ambiental producen? Una propuesta didáctica para 2º ciclo de Educación Primaria.

Nuria Fernández Huetos
Ángela Ibircu Gómez-Centurión
Ana Belén Muñoz Reyes
Miriam Morán Martínez

Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid, España.
DOI: 10.14679/4779

Introducción

Como se afirmó en el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente en Moscú (1987), la intervención directa en el aula de la Educación Ambiental resulta esencial para que los alumnos/as obtengan conciencia del medio y aprendan los conocimientos, valores y destrezas necesarios para que sean capaces de tomar acción en las diversas problemáticas ambientales, tanto individual como colectivamente.

En este trabajo hemos propuesto una intervención didáctica de dos meses de duración donde se trabaja desde la alfabetización y sensibilización del alumnado para llegar a una toma de acción final. El contenido principal sobre el que va a girar toda la propuesta didáctica es el valor del agua y las consecuencias de no cuidarla y las repercusiones ambientales de los residuos que generamos los seres humanos. Para ello, hemos diseñado diversas actividades que se desarrollarán tanto en horario lectivo como no lectivo, así como en diferentes espacios. Nuestros objetivos en este trabajo podrían resumirse en los siguientes tres puntos:

- Analizar cómo se ha trabajado en proyectos anteriores la contaminación del agua y sus consecuencias, la generación de residuos por el ser humano, etc.; investigando las fortalezas y debilidades de dichos trabajos para diseñar nuestras actividades.
- Conocer cuáles son las ideas alternativas que poseen los niños/as sobre las diferentes temáticas relacionadas directa e indirectamente con la contaminación, para poder construir nuevos conocimientos adecuados y rigurosos.
- Diseñar actividades para alfabetizar y concienciar a la comunidad educativa, impactando, a su vez, en el entorno cercano al alumnado; todo ello orientado a una verdadera toma de acción.

Por ello, se ha realizado una investigación sobre el tema a trabajar, tanto un análisis del currículo como una revisión de trabajos anteriores. Además, hemos diseñado una propuesta didáctica enmarcada en un contexto concreto, indicando las características del centro y del alumnado en cuestión.

Información de interés

Contexto

Hemos definido un contexto ideal para trabajarlo que podría ser un colegio rural agrupado (C.R.A) formado por las escuelas de distintos pueblos de la sierra de Madrid. Este colegio es público y de

línea 1, dado que solo existe un aula por cada nivel, pues se trata de municipios pequeños que van desde 100 a los 1.000 habitantes.

La escuela contaría con seis aulas, un despacho para el Equipo Directivo, una sala de apoyo, dos almacenes, una biblioteca, un comedor y servicio de transporte. Asimismo, cuenta con material audiovisual, ordenadores, fotocopiadoras, teléfonos, impresora 3D y conexión a internet.

Presentación y Justificación

Esta secuencia didáctica está diseñada para el segundo ciclo de Educación Primaria, 3º y 4º curso. Sin embargo, consideramos importante matizar que, con las correspondientes adaptaciones, se podría extrapolar a cualquier curso. En la tabla 3.1 se indican algunos de los contenidos concretos que se podrían abordar en el contexto de la Educación Ambiental.

Tabla 3.1. Contenidos curriculares para 3º y 4 de primaria.

Curso E.P.	Ciencias Naturales (CCNN)	Ciencias Sociales (CCSS)
3º	<p>Materia y energía, tecnología objetos y máquinas:</p> <p><i>Estados de la materia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica el agua en los 3 estados. 	<p>Historia, la huella del tiempo:</p> <p><i>Las fuentes históricas y su clasificación. La Arqueología. El Patrimonio histórico, cultural y artístico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la herencia cultural como riqueza que hay que conocer, preservar y cuidar.
4º	<p>Ser humano y salud:</p> <p><i>Salud y enfermedad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoce algunas enfermedades que afectan a los aparatos y sistemas del organismo humano estudiados. - Identifica y valora hábitos saludables para prevenir dichas enfermedades. 	<p>Geografía, el mundo en que vivimos:</p> <p><i>La hidrosfera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Describe ordenadamente las fases en las que se produce el ciclo del agua. - Conoce las distintas formaciones de agua y sus características (océanos, mares, ríos, aguas subterráneas...). - Comprende cómo se forman las aguas subterráneas, cómo afloran y cómo se accede a ellas. - Identifica los tramos de un río y las características de cada uno de ellos. - Establece las diferencias entre afluente, cuenca de un río, cauce de un río y vertiente hidrográfica. <p><i>El clima. Las zonas climáticas de España</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica el cambio climático.

Como se ha nombrado con anterioridad, los contenidos sobre agua y la necesidad de respetar dicho recurso, se puede trabajar en cualquier curso. Si nos paramos a analizar la trayectoria que sigue el currículo respecto al tema, nos damos cuenta de que ya en Educación Infantil se trabajan unos contenidos muy amplios que nos permiten abordarlo. A pesar de que los niños/as a esas edades tienen todavía un pensamiento egocéntrico, es necesario que vayan desarrollando aspectos como la regulación de su propio comportamiento, la búsqueda de soluciones a las dificultades que aparecen, la limpieza y orden del entorno, el respeto y cuidado hacia los elementos del medio natural, etc.

Todo ello asienta una base para la posterior asimilación de contenidos específicos sobre el tema. Asimismo, como ya dijo William James en el siglo XIX con su teoría sobre la plasticidad cerebral, cuanto más pronto se trabaje con los estudiantes una actitud respetuosa y activa con el medio, más fácil será integrar ciertas rutinas que luego de adultos se olvidan, lo que han demostrado múltiples estudios recientes (Ver Olsson y Gericke, 2016).

Por otro lado, si analizamos el currículo de Educación Primaria, nos encontramos que la Educación Ambiental se puede trabajar en más de una asignatura. En concreto, el contenido sobre el agua y sus problemáticas medioambientales lo encontramos tanto en CCNN como en CCSS. En 1º de E.P., en CCSS, aparece el contenido de la hidrosfera y la atmósfera. Ambos apartados incluyen la importancia de cuidar tanto el aire como el agua, y las consecuencias que existen de no hacerlo. En CCNN también se trabaja desde un enfoque que va más allá del simple conocimiento, incluyendo dentro del apartado seres vivos, el respeto y cuidado hacia los mismos. A su vez, dentro del primer ciclo, en 2º de E.P., volvemos a encontrar el contenido del uso del agua, desde una visión medioambiental en la que se debe comprender la necesidad de tener una actitud responsable, proponiendo conductas que ayuden a mejorar la situación ambiental del planeta.

Asimismo, el contenido sobre el agua, su importancia y las consecuencias de no cuidar este recurso, se sigue trabajando en el tercer ciclo, en concreto, en CCNN, en 5º de E.P. Por un lado, en relación a los seres vivos, encontramos las causas de por qué se extinguen algunas especies. Aunque pueda parecer que, a primera vista, no está relacionado con el agua, consideramos que una consecuencia de la contaminación acuática es, sin duda, la degradación de los humedales en el medio terrestre y del medio marino. Todo ello lleva aparejada la desaparición de especies que no consiguen sobrevivir a dichos cambios. Por otro lado, también se estudian las fuentes de energía y materias primas, así como su utilización y hábitos de ahorro energético. Todos estos contenidos están enfocados a reflexionar sobre las posibles soluciones que se deben tomar para mejorar la calidad del agua y el docente tiene que saber utilizarlos como herramienta de cambio en sus aulas.

En este punto, hay que destacar que la Educación Ambiental abarca muchos ámbitos (economía, cultura, sociedad, naturaleza, etc.), y ha de ser estudiada de manera integral. Aunque es cierto, que esta forma de plantear los contenidos ambientales supone más esfuerzo para el docente, ya que tiene que hacer un análisis profundo del currículo para integrar estos contenidos de manera transversal. Sin embargo, la Educación Ambiental no debe entender de dificultad, sino de calidad. Por eso este trabajo tiene la intención de demostrar cómo, a través de un contenido como el ciclo del agua, se pueden abordar multitud de problemáticas y soluciones ambientales.

Antecedentes y valoración crítica

Tras realizar una revisión sobre cómo se ha trabajado históricamente el agua en las aulas, observamos que se hace mucho énfasis en temas como el consumo del agua y de plásticos, el agua potable y del grifo, el ciclo del agua o los criterios de calidad de agua y su control; pero siempre de forma aislada. Por ejemplo, hemos encontrado una propuesta de la Sección de Sanidad Ambiental, Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Ambiental del Gobierno de Aragón llamada *Agua por un tubo* para 5º y 6º curso de E.P que, aparentemente, es muy completa y aporta las fichas para el alumnado y para los docentes. Su objetivo es concienciar al alumnado sobre el uso y consumo de agua, por tanto, se centran en alfabetizar y sensibilizar, pero falta la toma de acción. Además, la mayoría de los recursos que utilizan son vídeos, los cuales son una buena herramienta didáctica, pero también es importante trabajar con modelizaciones o maquetas, ya que cada alumno/a aprende de forma

diferente y necesita una variedad de fuentes para su aprendizaje. De la misma manera, hemos detectado que las evaluaciones que se proponen son todas en formato ficha (“¿Qué hemos hecho y qué hemos aprendido?”), e incluso algunas demasiado infantilizadas para estudiantes entre 10 y 12 años (por ejemplo, dibujar un pasaporte bebiendo agua del grifo). Por lo tanto, a pesar de encontrar alguna actividad original en cuanto a contenido, vemos que siempre se sigue el modelo típico de ficha para llevarlo a cabo. Este aspecto hace que se reduzca la motivación del alumnado ante el tema, y que les resulte cansado y repetitivo.

Asimismo, hemos encontrado que, en una gran cantidad de propuestas didácticas sobre el agua, se encuentra como personaje caracterizado una gota de agua con ojos y boca. Un ejemplo de ello es el Proyecto de aprendizaje en Educación Primaria que realizó Kiwak (2018) sobre el agua como recurso de Educación para el Desarrollo. Este aspecto puede causar confusión en el alumnado, ya que observan que a pesar de que el agua adquiere tres estados (líquido, sólido y gaseoso) a lo largo de todo el ciclo, el personaje siempre es una gota líquida. Pensamos que la animación de elementos naturales o seres vivos es un hecho que se da bastante a menudo en las escuelas, con el fin de motivar al alumnado. Sin embargo, como docentes, hemos de procurar que ese elemento motivador sea compatible con la rigurosidad científica del contenido a trabajar, ya que mejora la calidad de los aprendizajes de los estudiantes a futuro (Ganea et al., 2014).

Por otra parte, también queremos mencionar nuestra propia experiencia en cuanto a cómo han trabajado con nosotras el agua en Educación Primaria; vinculada en la mayoría de las ocasiones a un ciclo del agua incompleto, como el que se ve en la figura 3.1.



Figura 3.1. El ciclo del agua. Fuente: libro de texto (Edelvives) 2º de E.P.

En los libros de texto suelen aparecer esquemas del ciclo del agua de este tipo, los cuales muestran muchos aspectos que tienden a la confusión y a la no comprensión. Por ejemplo, se presenta la evaporación como una gota en estado líquido que “sube”, parece que el agua solo se evapora del mar y solo llueve en las montañas donde hay ríos. Además, el viento tiene una única direccionalidad, faltan cambios de estado como la nieve, no se reflejan las aguas subterráneas, no se representan los animales ni las personas, hay poca vegetación y tampoco se conecta con las ciudades y con el impacto del ser humano.

Por otro lado, hemos encontrado una propuesta didáctica llevada a cabo por un profesor de Biología y Geología de 1º de ESO en Cádiz que nos parece muy completa y- que queda recogida en el siguiente artículo: *Estudio de los flujos de dispersión de los residuos plásticos en el Golfo de Cádiz debido a las*

corrientes superficiales marinas: una propuesta didáctica para iniciar a los alumnos de 1º ESO en la indagación científica escolar (Torres Castillo, 2019).

En esta propuesta se toma como elemento motivador la obra de ciencia ficción de Julio Verne “Los hijos del capitán Grant” para después hacer un trabajo a través de la indagación científica sobre las corrientes marinas. Todo ello lo relacionan con el problema ambiental que suponen los plásticos en el medio marino, y, en consecuencia, el impacto que generan los microplásticos en el medioambiente y la salud. El proceso de indagación permite que se sigan todos los pasos del método científico; desde el planteamiento del problema, la formulación de hipótesis y la experimentación hasta la divulgación de los resultados obtenidos. Este último punto, el de la divulgación de los resultados, nos resulta fundamental desde la perspectiva de la Educación Ambiental, ya que podría considerarse una toma de acción. También nos llama la atención de esta propuesta la necesidad que tienen de contar con la colaboración ciudadana para la recogida de datos y como muestran en el artículo funciona perfectamente. Echaron al mar cinco botellas con una carta dentro y las personas que las encontraron en diferentes puntos de la geografía (España y Portugal) escribieron un correo electrónico con la fecha y el lugar donde había aparecido la botella. Asimismo, vemos que esta propuesta se podría trabajar también en E.P. adaptando algunos de los contenidos. Por otro lado, vemos que sí tratan el problema de los plásticos desde el punto de vista de su toxicidad para la salud, y aunque no profundizan demasiado en ello.

En lo que respecta a la contaminación del agua, encontramos una amplia variedad de proyectos que pretenden abordar dicha problemática desde lo cotidiano y cercano a los niños/as. Es decir, parten del hogar y sus elementos para fomentar en el alumnado conductas, acciones y actitudes que se deben adoptar para realizar un uso responsable del agua. Sanz Carrascal (2018) realizó una propuesta de aula en la que se describen algunas actividades relacionadas con la contaminación del agua. Para ello, el alumnado debía hacer una lista de aquellos elementos de su casa que funcionaran o utilizaran agua. A raíz de esa búsqueda, se les planteaban una serie de preguntas como, por ejemplo, las ventajas y desventajas de tener lavavajillas o fregadero, o el significado de los símbolos del lavado y etiquetas. Sin embargo, nos damos cuenta de que se trata de una lista de actividades independientes, que no terminan de adoptar una visión global de las consecuencias que pueden aparecer si no se toman las medidas adecuadas en el uso del agua. En otras palabras, son actividades que fomentan el “buenismo ambiental”, en el que todo el mundo sabe cómo se debe actuar, pero nadie lo pone en práctica (Pérez-Martín et al., 2019). Por ello, consideramos que, aparte de conocer las pautas para contaminar menos, se debería crear con ellos actividades de toma de acción.

En conclusión, consideramos que la mayoría de estas propuestas carecen de una verdadera toma de acción. Aun así, tampoco debemos desecharlas, pues algunas de ellas sí que son de calidad y nos pueden inspirar para crear otras actividades o incluso para realizar transposiciones didácticas. Asimismo, apreciamos la necesidad de incluir de forma explícita la contaminación, así como la presencia de tóxicos en el medio ambiente, es decir, unir salud ambiental y salud humana, lo que conocemos como *One Health* (Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2024).

Esquivel-Martín et al. (2023) han puesto de manifiesto la dificultad de incitar a la toma de acción a través de acciones educativas. Concretamente hay escasas investigaciones donde se haya podido realizar con especies en riesgo de extinción. Un caso paradigmático en este sentido ha sido el de Herman et al. (2021), en el que se ha promovido la protección del lobo en Yellowstone mucho tiempo después de la intervención. En dicho estudio, se puede ver cómo los estudiantes se involucraron en financiar económicamente dicha protección.

Jerez Faubla y Ushco Quishpe (2019) realizaron una investigación sobre la aplicación de las nuevas tecnologías a la hora de alfabetizar a la población de Ecuador acerca de las aves que se encuentran en peligro de extinción. Las actividades diseñadas son la mayoría tarjetas de información y clasificaciones de estas aves, donde se explican sus características físicas, de su hábitat y aquello que las pone en riesgo. Un recurso interesante que utiliza es la creación de un *Cardsorting*, que consiste en una clasificación de características utilizando tarjetas. Consideramos que es un recurso muy útil ya que es una forma de crear un mapa mental muy visual sobre todo lo que afecta o está relacionado directa o indirectamente con aquellas aves que están en situación de riesgo.

Por otro lado, Chanco Cundimaita (2018) realiza una investigación sobre aquellas aves que se encuentran en peligro de extinción en Ecuador, como el proyecto anterior, para poder crear un diseño editorial ilustrado con estas aves en concreto. La creación de un libro ilustrado donde los niños/as puedan ver cómo eran aves que ya se encuentran extintas y que puedan ver también las que se encuentren en peligro de extinción, nos puede ser muy útil para que las reconozcan y haya un acercamiento.

Cabe destacar que Zambrano (2016), en su TFG sobre los animales en peligro de extinción y la protección de la biodiversidad en Educación Infantil, expone muchos recursos y salidas donde se trabaja la alfabetización y el acercamiento al problema ambiental comentado. En él habla del águila imperial, ave de la Península Ibérica que se encuentra en peligro de extinción, utilizando como recurso principal “Casas del parque”, en concreto “La casa Imperial” que se encuentra en Segovia y donde se trabaja a partir de diversos talleres, la alfabetización y acercamiento a esta ave y su ecosistema. Es complicado trabajar desde el acercamiento si no se dispone del tiempo ni de los recursos, pero si se realizan talleres y salidas de campo, se podrán realizar actividades más dinámicas, cercanas, experimentales y de toma de acción.

Esto nos indica que quizás para esta etapa educativa es complicado realizar una actividad de toma de acción directa, ya que más allá de aportaciones económicas Herman et al. (2021), existen pocas soluciones. Sin embargo, dado que las causas por las que ciertos animales se encuentran en peligro de extinción son múltiples y muy diversas, podemos tratar de concienciarles para que participen en medidas más indirectas, como la presentación de las situaciones que causan estos problemas ambientales como la contaminación de ecosistemas, aguas, el tráfico de especies, la alteración de ecosistemas, introducción de especies de forma masiva en un entorno concreto, plagas, etc.

En relación con el reciclaje, tras realizar una revisión de distintas propuestas educativas, llegamos a la conclusión de que las actividades más recurrentes de toma de acción son: la creación de contenedores y la división de residuos, la reutilización de materiales para la creación de otros nuevos y la recogida de basura en zonas cercanas a los centros o en el propio colegio. Es cierto que en algunos de los documentos (López-Yeste, 2019) se menciona la presencia de expertos/as de otras instituciones, aunque entre lo citado, no es lo más frecuente. Las predominantes son las mencionadas en primer y segundo lugar que Pérez-Martín et al. (2022) las consideran soluciones que no promueven la reflexión, sino que son impuestas y tienen poco impacto en las conductas cotidianas.

Rengifo Paredes (2020) presenta este tipo de actividades desde un punto de vista motivacional, es decir, con ellas pretende generar interés y promover actitudes positivas, como el reciclaje, aprendiendo a gestionar los residuos. Todo ello acompañado de una charla previa, acerca de la repercusión de nuestros actos hacia el medio ambiente, con la intención de contribuir a tomar decisiones para evitar la contaminación. Además, otra de las que propone encaja a la perfección con las del segundo tipo, ya que consiste en la creación de un juguete con rollos de papel higiénico.

Asimismo, Lorente Álvarez (2014) en las sesiones “vuelta al patio” y “carrito de residuos” tiene una intención similar. A través del conductismo, el mando directo y el trabajo cooperativo propone una “batida” en la que se recojan y se clasifiquen los residuos encontrados según sus características. Con ello procura fomentar la observación y la correcta división de desechos. Es cierto que plantea impulsar los hábitos responsables, pero no lo recoge como objetivo. En cuanto a la reutilización, propone una manualidad para crear un envoltorio de regalo con el mismo material que se nombraba en el anterior párrafo.

En el caso de Barrientos Pérez (2015) y su proyecto “los superhéroes del reciclaje”, la actividad III y IV son las que se asemejan a las anteriores. Estas consisten en fabricar contenedores con cajas de cartón y nombrar a un alumno/a para recoger y clasificar la basura que la profesora ha tirado al suelo del aula. Tras esto, el propósito es que, cada día, un niño/a se convierta en el “superlimpín” (encargado/a de limpieza). En relación a la reutilización, propone usar envases de yogures para crear macetas y hacer un pequeño huerto. Los objetivos en este caso coinciden con los del autor anterior.

También es conveniente nombrar a Díez Rivero (2021) y sus actividades “comenzamos a reciclar” y “taller de inventores”; Ruiz Ahumada (2010) y su propuesta “¿qué va en el bombo azul, amarillo, verde y gris?”; Alonso Tomé y Ledesma González (2018) con su programa basado en las inteligencias múltiples (“somos unos artistas”); López-Yeste (2019) y las actividades “hacemos contenedores” y “creamos instrumentos”; Muñoz Compan (2019) y las propuestas “cubos de reciclaje”, “piratas ecológicos” y “juguetes”; Sarachaga Sáenz (2021) y las dinámicas “aprendemos a reciclar” y “la magia de las 3R”; y, por último Camayo Toro (2020) y los talleres “el gran antifaz”, “nos vamos al mar” y “juego de reciclaje”. Todas estas actividades siguen la misma línea que las ofrecidas por los otros autores/as.

En cuanto a la recogida de basura en zonas cercanas a los centros o dentro de los mismos, se incluyen algunas de las anteriores y destacamos aquellas que se realizan fuera de la escuela. Lo más habitual es que este tipo de actividades se lleven a cabo en los propios colegios, pero hay algunos/as como Díez Rivero (2021) que apuestan por salidas al entorno cercano (pueblo), aunque con el mismo fin: retirar los desechos de las áreas afectadas. No obstante, en este caso, el autor sí propone posteriormente una salida al centro de recuperación y reciclaje, al igual que Lorente Álvarez (2014) y Barrientos Pérez (2015), que van un poco más allá y salen al centro de tratamiento de residuos urbanos y al punto limpio de la ciudad, respectivamente. Sin embargo, Jensen y Schnack (1997) consideran que esto no genera cambios en las conductas, ya que no se hace voluntariamente sino como respuesta a un mandato de una autoridad a cambio de una calificación.

Por otro lado, una de las prácticas educativas más comunes para alfabetizar y sensibilizar son los cuentos (*Capitán Verdemán; Botellín, Libritina y Plasticor; No es una caja; Riza, la botellita reciclada; Tortulín...*), las canciones (*Reciclar de Juana la iguana*), los vídeos informativos (la regla de las 3R, la Mancomunidad de Pamplona...) y los dibujos animados (el capítulo Cuida de tu planeta de Juan y Tolola), cuyos conocimientos adquiridos son evaluados a través de preguntas orales o fichas con ejercicios. Lo que ha sido publicado por diferentes autores (García González et al., 2021; García-González y Pérez-Martín, 2016; Muro-González y Pérez-Martín, 2021), resaltando la dificultad de encontrar cuentos ambientales rigurosos (García-Castejón, 2013).

Como se puede apreciar, todas y cada una de las actividades mencionadas aparecen repetidas varias veces, a pesar de pertenecer a autores/as, centros y/o países diferentes. Esto quiere decir que, la forma de trabajar el reciclaje en las escuelas es lineal y bajo nuestro punto de vista, poco profundo, ya que falta la capacidad de reflexionar sobre las acciones, o sea, una educación ambiental transformadora (Guevara-Herrero et al., 2024).

En primer lugar, nos gustaría hacer referencia al hecho de no emplear imágenes reales que permitan a los alumnos/as conocer la realidad que les rodea y de inferir otras (Ganea et al., 2014). En ninguna de las diez propuestas examinadas hemos podido ver atisbo alguno de presentar verdaderas fotografías de la situación ambiental actual. Es cierto, que utilizar los recursos anteriormente mencionados para sensibilizar es algo positivo (siempre y cuando haya un trabajo previo, continuo y final), pero muchas veces, evitar abrir los ojos por temor a asustar a los niños/as, es lo que entorpece el camino para empezar a ser conscientes y actuar de acuerdo con las necesidades ambientales.

Otro de los aspectos a remarcar es la forma de abordar la separación de residuos, pues realmente no llega a generar una rutina en los niños/as. Es cierto que han de saber clasificar, pero no lo harán si no encontramos una verdadera motivación. Lo mismo ocurre con la recogida de basuras. Normalmente no nace de ellos mismos/as. Pensamos, que entre alguno de los principales motivos destacan la carencia de información y/o sensibilización, así como la falta de conexión entre conceptos y de continuidad en los procesos. No sólo “hay que recoger basura porque está en el suelo” o “hay que hacer manualidades para que los materiales no se desechen a la primera de cambio”. Es conveniente preguntarse quién genera residuos, por qué, a dónde llegan, qué consecuencias tienen, cómo se pueden reparar esos daños, etc. Es decir, hay que trabajar a fondo tanto el proceso de reciclaje, como el de producción. El llevar a cabo actividades sueltas relacionadas o hiladas sutilmente con el reciclaje no parece ser una buena labor.

Finalmente, y en relación con esto último, es importante aclarar que la reutilización muchas veces se confunde con el reciclaje y no son sinónimos. La primera consiste en dar un nuevo uso al material y la segunda en tratarlos para transformarlos en otros totalmente diferentes. Además, dependiendo de cómo se aborde, se pueden llegar a generar otros residuos. Con esto queremos llegar a concienciar sobre que se le está quitando importancia a una de las R, la de reducir. “El mejor residuo es el que no se genera” y, por tanto, el usar materiales para hacer una manualidad, muchas veces conlleva el consumo innecesario de otros que no necesitamos desaprovechar.

Propuesta didáctica

Esta propuesta didáctica está enfocada para 3º y 4º curso de E.P., pero nuestra intención es “contagiar” poco a poco a otros cursos y, en definitiva, a toda la comunidad educativa. Para ello, hemos diseñado una serie de actividades con el objetivo de alfabetizar, sensibilizar y generar la toma de acción por parte del alumnado, profesorado, etc. A la hora de evaluar tendremos siempre en cuenta el grado de participación de los estudiantes y en muchas de las actividades realizaremos alguna evaluación específica. Sin embargo, al ser una propuesta didáctica global y de larga duración, también se llevará a cabo una evaluación final que englobe todos los aspectos trabajados durante los dos meses.

Se llevará a cabo a lo largo de dos meses del curso escolar, utilizando sesiones de Ciencias Naturales (CCNN) y de Ciencias Sociales (CCSS) durante el segundo trimestre. Hemos decidido planificarlo así ya que consideramos que la Educación Ambiental está presente en ambas asignaturas y, además, el tema principal que hemos elegido se enmarca tanto en CCSS y CCNN a lo largo de toda Educación Primaria. En la Comunidad de Madrid, tanto para CCSS como para CCNN se destinan dos sesiones de 45 minutos semanales. Por tanto, al ser una propuesta didáctica con una duración de 8 semanas, tendremos 32 sesiones para trabajarla. La totalidad de las actividades de aula suman 21 sesiones, aunque el resto se completarán con otras como el cinefórum o la evaluación final.

Dado que se trata de una propuesta didáctica interdisciplinar, también hemos considerado trabajar una colección de cuentos desde la asignatura de Lengua y Literatura. Dicha colección juvenil, llamada

Miranda y Tato (de Itziar Miranda, Jorge Miranda y Nacho Rubio) está comprometida con los ODS de la ONU. Se trata de historias de ficción que muestran injusticias ambientales donde sus protagonistas quieren un mundo más sostenible y justo. De momento consta de cuatro ejemplares, por lo que se podría trabajar uno cada quince días durante los dos meses.

Asimismo, dentro de nuestra aula queremos que haya multitud de recursos y fuentes de consulta disponibles para los alumnos/as. Además de los libros de texto, hemos destacado la *Revista Reportero Doc*, destinada a niños/as a partir de 9 años, que trabaja con rigor y creatividad multitud de temas relacionados con la ciencia, la naturaleza y la Educación Ambiental.

A continuación, se encuentra la propuesta de actividades que se va a trabajar durante los dos meses que dura el proyecto:

Cinefórum

Las películas, además de divertirnos, también nos hacen pensar y aprender. Por ello, hemos creado un cinefórum (Figura 3.1) con un total de ocho películas durante dos meses, de manera que cada semana se proyecte una película. Cada viernes por la tarde se destinará el salón de actos del centro educativo y se abrirá a toda la comunidad educativa para ver y comentar una película. Hemos realizado una selección variada de películas y documentales aptas para todos los públicos que tratan temas relacionados directamente con la Educación Ambiental (Tabla 3.2): plásticos, contaminación, cambio climático, impacto del ser humano en el medio ambiente, extinción de especies, desigualdades sociales, aguas residuales, catástrofes naturales, etc.

Al finalizar cada película realizaremos una puesta en común de unos 20 minutos en el que se realizarán preguntas mediadoras como: ¿qué problemáticas ambientales se muestran en la película?, ¿creéis que tienen solución?, ¿qué podemos hacer desde el colegio para reducir el problema?, ¿qué podemos hacer desde casa para que el impacto sea menor?

Asimismo, con esta propuesta del centro educativo también se quiere conseguir una toma de acción. Se ofrecerá a cada persona un *pack* merienda (película, palomitas y limonada) con un coste mínimo (tres euros/donativos) para recaudar fondos y destinarlo, cuando termine el proyecto, a un fin social-ambiental. De manera consensuada entre alumnado y profesorado, cada ciclo de Educación Primaria e Infantil pensará a qué asociación, ONG o causa ambiental lo quieren destinar. Así, se realizará una votación abierta a toda la comunidad educativa para elegir uno.



Figura 3.1. Cartelera Cinefórum.
Fuente: Creación propia (Canva).

Tabla 3.2. Objetivos, contenidos conceptuales, ODS, competencias y temporalización para trabajar en la actividad “Cinefórum”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Crear cohesión entre la comunidad educativa. - Sensibilizar a la comunidad educativa sobre los temas ambientales que se trabajan en clase. - Fomentar la transferencia familia-escuela. - Generar debate y pensamiento crítico. - Decidir en qué se invierte una partida presupuestaria. - Tomar decisiones de forma democrática.
Contenidos conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto ambiental de los plásticos. - La contaminación y sus consecuencias. - El cambio climático. - El impacto del ser humano en el medio ambiente. - Extinción de especies. - Desigualdades sociales. - Guerras. - Tratamiento de aguas residuales y basuras. - La responsabilidad ambiental y la toma de acción para frenar los problemas ambientales.
ODS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fin de la pobreza. 3. Salud y Bienestar. 6. Agua Limpia y Saneamiento. 7. Energía Asequible y No Contaminante. 8. Trabajo decente y crecimiento económico. 9. Industria, innovación e infraestructuras. 10. Reducción de las desigualdades. 11. Ciudades y comunidades sostenibles. 12. Producción y consumo responsables. 13. Acción por el clima. 14. Vida submarina. 15. Vida de ecosistemas terrestres. 16. Paz, justicia e instituciones sólidas. 17. Alianzas para lograr los objetivos.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación lingüística: se trabaja durante los debates del cine fórum (expresión de una opinión bien argumentada) y la comprensión de la trama de las películas. - Competencias sociales y cívicas: se trabaja con la participación en los debates y la búsqueda de información sobre las asociaciones donde invertir el dinero recaudado. - Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: la comunidad educativa debe proponer y decidir de forma democrática la causa a la cual donar el dinero recaudado.
Temporalización	Dos meses, una película por semana.

Se trata de una actividad de evaluación inicial, ya que como docentes queremos detectar las ideas previas del alumnado sobre el origen de algunos residuos y cómo han llegado estos a los animales. La actividad se desarrolla en gran grupo siendo el docente moderador en el debate que se llevará a cabo según los alumnos/as vayan diciendo ideas. Se inicia con la presentación de las imágenes de la figura 3.2 y a través de las preguntas mediadoras: “¿Creéis que estas imágenes son reales?, ¿habéis visto alguna imagen parecida donde un animal esté lleno de plásticos?, ¿qué responsabilidad tenemos los seres humanos?, ¿sabéis cómo llegan estos residuos hasta estos lugares?”.

Después, se le pedirá a cada estudiante un dibujo-esquema donde reflejen cómo han llegado los plásticos hasta estos animales terrestres y acuáticos (Tabla 3.3). Con esta actividad, estamos

¿Dónde van a parar nuestros residuos y qué daño ambiental producen?



Figura 3.2. Imágenes animales con plásticos. Modificado de Google Imágenes.

conectando el ciclo del agua con la contaminación y el impacto ambiental que tienen las acciones humanas en el entorno. Además, empezamos impactando a los alumnos/as con imágenes reales y generando en ellos la reflexión y la necesidad de hacer algo por cambiar la situación.

Actividad 2: ¿qué dice la música?

Tabla 3.3. Objetivos, contenidos conceptuales, ODS, competencias y temporalización de la actividad “¿Realidad o ficción?”

<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expresar las ideas previas acerca del origen de los plásticos y cómo han llegado estos a los animales. - Reflexionar acerca de la acción de los humanos sobre el entorno y sus consecuencias. - Relacionar la situación que se aprecia en las imágenes con el origen de los residuos y su recorrido.
<p>Contenidos conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las acciones humanas en el entorno: causas y consecuencias. - Impacto ambiental: interrelación entre entornos. - Residuos producidos por los seres humanos.
<p>ODS</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3. Salud y bienestar. 6. Agua limpia y saneamiento. 12. Producción y consumo responsables. 13. Acción por el clima. 14. Vida submarina. 15. Vida de ecosistemas terrestres.
<p>Competencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia en comunicación lingüística: expresan de manera oral, escrita y/o artística una serie de ideas. - Competencia sociales y cívicas: reflexionan sobre las consecuencias que tienen las acciones del ser humano.
<p>Temporalización</p>	<p><u>2 sesiones:</u> 1ª: Presentación de imágenes, preguntas e ideas de los alumnos/as. 2ª: Realización del dibujo/esquema y el posterior comentario en gran grupo.</p>

Consideramos que la música es un elemento motivador para los niños/as y un buen recurso didáctico para el aula si se usa de la forma adecuada. En nuestro caso, queremos concienciar al alumnado sobre el papel que tenemos los seres humanos en el medio ambiente y sensibilizarles en cuanto a la problemática de la contaminación marina y el plástico (Tabla 3.4).

Para ello, hemos escogido la canción *Marte* (<https://www.youtube.com/watch?v=bMZuwUW7HMo>), (Melani, Eurovisión Junior, 2019). La actividad consiste en poner esta canción en el aula y realizar una lluvia de ideas sobre qué dice la letra (ver anexo 1). A continuación, el docente comenzará una reflexión interconectando los conceptos que hayan salido y presentará más ideas en los alumnos/as a través de preguntas mediadoras sobre la canción: “¿de dónde salen los plásticos que tiene el mar en las olas?, ¿por qué el mar ya no tiene el agua azul?, ¿qué restos abandonamos?, ¿quiénes son los responsables?, ¿quiénes lo pueden cambiar?, ¿cómo se puede modificar?”. Además de evaluar el grado de participación de los estudiantes continuamente, les pediremos que por equipos construyan una estrofa para crear una nueva canción (que surgirá de la unión de todas las estrofas), y en gran grupo, el estribillo. Así, valoraremos la originalidad y cómo reflejan problemáticas ambientales relacionadas con el mar o el agua en una canción.

Actividad 3: el ciclo del agua, ¿cómo nos lo contaron?

Tabla 3.4. Objetivos, contenidos conceptuales, ODS, competencias y temporalización de la actividad “¿Qué dice la música?”

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar distintos elementos sobre la contaminación del mar dentro de la canción. - Pensar nuevas problemáticas ambientales relacionadas con el mar o el agua que no hayan salido en la canción para reflejarlas en la creación de una nueva estrofa.
Contenidos conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del mar: plásticos. - Sensibilización con el medio ambiente. - Capacidad humana de impactar, tanto positivamente como negativamente, sobre el entorno. - Las corrientes marinas y el desplazamiento de los plásticos a través de ellas: islas de plástico.
ODS	<ul style="list-style-type: none"> 3. Salud y bienestar. 6. Agua limpia y saneamiento. 12. Producción y consumo responsables. 13. Acción por el clima. 14. Vida submarina. 16. Paz, justicia e instituciones sólidas. 17. Alianzas para lograr los objetivos.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia en comunicación lingüística: Por un lado, se trabaja mediante la lectura y la escucha de la canción. Por otro lado, también se pone en práctica el diálogo, la escucha a los demás, la expresión de ideas de forma oral y escrita. También se trabaja la creación de un texto en un registro informal (canción). - Competencias sociales y cívicas: participación y creación en grupo y comprensión de la acción humana en el medio ambiente.
Temporalización	<p><u>2 sesiones:</u> 1ª: Destinada a trabajar la canción Marte. 2ª: Creación de la canción por parte del alumnado.</p>

La primera parte de la actividad sirve como repaso de lo trabajado en el primer ciclo de Educación Primaria. En primer lugar, trabajaremos las imágenes de la revista *Reportero Doc* en la que aparece el ciclo completo del agua (ver anexo 3.2). Se dividirá a los niños/as en tres grupos y les daremos a cada uno una de las imágenes para que las observen y debatan entre ellos sobre su contenido. Después, pediremos a cada grupo que explique a los demás qué es lo que aparece en su imagen. En segundo lugar, debatiremos en gran grupo sobre cada una de las fotografías y el docente ampliará la información que considere necesaria. Por último, de manera individual realizarán un juego que hemos elaborado con la herramienta *Canva* a partir de las imágenes trabajadas que consiste en la presentación de un escenario del ciclo del agua con huecos en blanco. En dichos huecos, los niños/as deben encajar unas tarjetas con las frases de lo que está sucediendo y darle sentido (ver anexo 3.3).

Una vez entiendan bien cómo es el ciclo integral del agua deberán relacionar este contenido con lo que ocurre con los residuos en sus diferentes estados: vertidos en estado líquido, basura en estado sólido y contaminación en estado gaseoso, como los humos. En este caso, volveremos a unir a los niños/as en sus grupos de trabajo iniciales y asignaremos a cada grupo un tipo de residuo diferente. Les dejaremos unos minutos para que piensen en grupos qué relación tienen estos con el ciclo del agua y en qué parte del ciclo intervienen, es decir; deberán explicar a sus compañeros/as qué recorrido pueden seguir estos residuos dentro del ciclo del agua.

Por último, se propondrá a los alumnos que elaboren un mural en el que se vea en un gran mapa de España el recorrido que pueden hacer los diferentes residuos, es decir, realizarán un mapa de circulación de residuos identificando el lugar de origen, su recorrido y el tipo de residuos con diferente color (se puede realizar con pinturas de colores o con hilos). El resultado en algunos casos puede ser cíclico (como ocurre con el ciclo del agua) y en otros puede tener un inicio y un fin (puede ser el caso de un residuo sólido que acabe en el estómago de un pez). El mapa tendrá una leyenda en la que se explique el recorrido de cada residuo por pasos y donde queden reflejadas las ideas más importantes. Este mural se llevará en exposición por las diferentes aulas del centro y los alumnos/as explicarán a los demás niños/as qué ocurre con los distintos tipos de residuos.

A modo de reflexión de la actividad, dedicaremos una sesión de tutoría para debatir sobre lo que hemos aprendido (Tabla 3.5) y redactaremos una carta donde decidiremos qué acciones podemos llevar a cabo de manera individual para reducir el impacto en la contaminación del agua y para gestionar un consumo responsable. En este punto pueden surgir controversias como ¿qué estamos dispuestos a hacer?, ¿a qué estamos dispuestos a renunciar? Después se redactará un documento donde se genere un acuerdo por consenso que cada alumno/a firmará comprometiéndose con dichas acciones.

Tabla 3.5. Objetivos, contenidos conceptuales, ODS, competencias y temporalización de la actividad “el ciclo del agua ¿cómo nos lo contaron?”

<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las fases del ciclo del agua y todos los elementos que intervienen en él. - Comprender el ciclo del agua como un proceso global, cíclico y cerrado. - Conocer el recorrido que realizan los residuos líquidos, sólidos y gaseosos a través del ciclo del agua. - Ordenar y entender los diferentes pasos desde que se tira un residuo en cualquier parte del país (a elegir por el alumnado) hasta su destino final (mar, lago, interior de un pez. etc.). - Elaborar un documento de compromiso con los problemas ambientales detectados.
<p>Contenidos conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo del agua: fases, componentes. - Impacto medioambiental del ser humano en el ciclo del agua. - Vertidos y residuos sólidos, líquidos y gaseosos. - Mapa de España (provincias, ríos, mares).
<p>ODS</p>	<p>3. Salud y bienestar. 6. Agua limpia y saneamiento. 7. Energía asequible y no contaminante. 9. Industria, innovación e infraestructura. 11. Ciudades y comunidades sostenibles. 12. Producción y consumo responsable. 14. Vida submarina. 15. Vida de ecosistemas terrestres. 17. Alianzas para lograr los objetivos.</p>
<p>Competencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación lingüística: Durante el proceso de la actividad hay que debatir y expresar ideas en varias ocasiones, además, hay que explicar a otras personas a modo de exposición los contenidos y procesos aprendidos. - Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: - Aprender a aprender: A la hora tanto de trabajar en equipo como de organizar la información o de exponer lo aprendido se está trabajando esta competencia, además estas actividades requieren realizar un control eficaz del tiempo y de la información. Además, algo básico de aprender a aprender es la capacidad que van a adquirir los estudiantes de extrapolar ese conocimiento a otros contextos de su entorno. - Competencias sociales y cívicas: Para llevar a cabo el trabajo en grupo hay que respetar los turnos de palabra, las opiniones y ponerse de acuerdo para generar conocimiento entre todos. Se toma conciencia sobre los problemas ambientales en la gestión del agua. Se toman decisiones a nivel individual y se adquiere un compromiso para mejorar las cosas.
<p>Temporalización</p>	<p><u>7 sesiones:</u> 1ª: Observación, debate y explicación de las imágenes del ciclo del agua de la Revista Reportero Doc. 2ª: Debate de las ideas de la sesión anterior, explicación magistral (docente) del ciclo completo y juego individual (Canva). 3ª: Análisis y reflexión en grupos sobre la relación entre los residuos y el ciclo del agua. 4ª y 5ª: Elaboración del mural de España. 6ª: Exposición del mural a otras clases. 7ª: Reflexión final y elaboración de la carta de compromiso.</p>

Actividad 4: separar microplásticos.

Otro escenario importante donde se pueden realizar actividades de indagación y experimentación es el laboratorio. Para ello, se ha pensado una actividad basada en el *Protocolo para la planificación, muestreo, análisis e identificación de microplásticos en ríos* del Proyecto Libera (2020). En dicha actividad los niños/as van a conocer cómo afectan los plásticos a la salud desde una experiencia manipulativa (Tabla 3.6). El principal objetivo es que el alumnado entienda que el ciclo del agua no es algo aislado, sino que ellos/as también están implicados en él y pueden existir problemas que afecten a su salud.

Para llevar a cabo esta concienciación, se realizará una actividad de separación de microplásticos. El concepto micro es muy interesante de trabajar con los niños/as, ya que están acostumbrados a observar tamaños más grandes y no alcanzan a comprender el impacto que puede tener un mismo material, como el plástico, en pequeñas partículas. El experimento, cuenta con dos partes: análisis de aguas y análisis del estómago de un pez.

En cuanto al análisis de aguas, el/la docente llevará a clase muestras de agua de río (es importante que se asegure de recoger el agua de una zona contaminada para que funcione el experimento). En el laboratorio, se preparará un embudo con un filtro, donde se va vertiendo poco a poco el contenido del recipiente. Una vez se haya secado el filtro, se pasará a la observación con una lupa microscópica. Por último, se analizará la presencia de microplásticos, su tamaño, color, etc.

Para el análisis del pez, es recomendable realizar con anterioridad una clase de la anatomía interna de estos animales. En primer lugar, el/la docente deberá conseguir un pez, a ser posible de origen marino (como la sardina o la caballa) y que habite en la superficie de los océanos, para tener más posibilidades de encontrar microplásticos. Una vez se diseccione el pez, se colocará el tubo digestivo sobre un colador (de malla fina), inyectando agua para que el contenido del tubo salga por el otro lado. Este paso se puede realizar tanto con jeringuillas como con un tubo de plástico que esté conectado a una fuente de agua. De esta forma, los microplásticos quedarán retenidos en el filtro del colador. Una vez se haya secado el filtro, procederemos a observar el contenido con una lupa microscópica y a analizar el tamaño, color o número de las micropartículas (como hicimos con el agua).

En ambas partes se pediría al alumnado la elaboración de un informe de laboratorio (en pequeños grupos), dándoles unas preguntas mediadoras: ¿qué creéis que vais a observar?, ¿qué pensáis que os vais a encontrar dentro del pez?, ¿y en el agua?, ¿qué has observado? (añade fotos/dibujos), ¿cómo lo has hecho?, ¿era lo que te esperabas?, ¿por qué crees que ocurre esto?, ¿qué explicaciones encuentras al fenómeno observado? Una vez se hayan realizado las experiencias, reflexionaríamos juntos sobre la importancia que tiene involucrarse en el cuidado del agua, pues verían cómo los peces que ellos/as se comen y el agua que beben están llenos de microplásticos, los cuales fluyen por el ciclo del agua.

Tabla 3.6. Objetivos, contenidos conceptuales, destrezas científicas, ODS, competencias y temporalización de la actividad “Separar microplásticos”.

<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las implicaciones que tiene la contaminación del agua en nuestra salud. - Realizar un trabajo de experimentación por pequeños grupos. - Utilizar correctamente el material de laboratorio. - Reflexionar sobre el papel que tenemos los seres humanos en los fenómenos observados en el laboratorio.
<p>Contenidos conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - One Health: la salud de cada ser vivo es también nuestra salud. - Sensibilización con el medio ambiente. - Plásticos y microplásticos. - Anatomía interna de los peces.
<p>Destrezas científicas (De Pro, 2013)</p>	<p><u>Técnicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de técnicas básicas de laboratorio (técnica de filtrado, jeringuillas, observación microscópica). - Conocimiento de la utilidad y funcionamiento de un aparato (lupa microscópica). <p><u>Básicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y descripción de situaciones y de propiedades observables sensorialmente (vista). - Registro de datos cuantitativos y cualitativos (qué se observa, cantidad de micropartículas, etc.). <p><u>De Investigación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de una situación problemática (microplásticos en el interior de un pez y en el agua). - Realización de predicciones a partir de observaciones (Ej.: si yo me como el pez, mi cuerpo también estará contaminado). - Emisión de hipótesis/posibles explicaciones a partir de lo observado (Ejemplo: causas de la contaminación por microplásticos en agua y seres vivos). - Interpretación de observaciones. - Establecimiento de conclusiones a partir de resultados. <p><u>Comunicativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraste de ideas (en grupos). - Elaboración del informe de laboratorio.
<p>ODS</p>	<p>3. Salud y bienestar. 6. Agua limpia y saneamiento. 14. Vida submarina.</p>
<p>Competencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia en comunicación lingüística: tendrán que realizar una reflexión crítica e informe de laboratorio sobre lo que les ha llamado más la atención de la práctica y construir nuevas propuestas de mejora para mejorar la situación. - Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología: se desarrolla con el análisis del número de microplásticos, tamaño y color; así como con la disección del pez y el uso del material de laboratorio.
<p>Temporalización</p>	<p><u>2 sesiones:</u> 1ª: Realización del análisis en el laboratorio. 2ª: Reflexión, informe y puesta en común de lo observado, así como de las posibles propuestas y soluciones que obtengan.</p>

Actividad 5: “si lo veo, me lo creo”.

Una problemática directamente relacionada con el impacto negativo del ser humano en el medioambiente es la creación de vertederos ilegales. En 2018, en España todavía existían alrededor de 1.500 vertederos ilegales a lo largo de todo el territorio nacional según la empresa Derichebourg España (2019). Los impactos que tiene este tipo de vertedero son, entre otros:

- Un gran riesgo de derivar en un incendio, puesto que no existen medidas de seguridad que eviten la combustión de los residuos. Asimismo, estos vertederos ilegales contienen una gran cantidad de metano, por lo que podría derivar en una explosión
- Se da una gran emisión de gases contaminantes.
- Es un gran foco de insectos y animales como roedores, los cuales causan que se trate de zonas insalubres (peligrosas para la salud).

Desgraciadamente, no tan lejos de nuestras casas podemos encontrar estos vertederos, e incluso muchas veces podemos ser partícipes de ellos. Por ello, la primera parte de esta actividad consistiría en la visita de un vertedero ilegal cercano a la zona del colegio para crear en los alumnos un primer impacto. Les pediríamos que llevaran con ellos una libreta para apuntar todo lo que ven, oyen, huelen, etc. En definitiva, todo lo que pueden percibir por los sentidos. Como trabajo previo fuera del aula, tendrían que redactar, qué consecuencias creen que tienen esos vertederos, y qué solución propondrían a ellos.

Una vez realizada esta visita sería conveniente acercarse a uno de los puntos limpios de la zona, así como a una planta de reciclaje para mostrar diversas alternativas a ellos. Una ruta guiada que permita conocer la función y las posibilidades que ofrecen este tipo de instalaciones sería interesante, si se aborda desde un punto de vista alfabetizador, aunque con un enfoque basado en la investigación. Si en la actividad anterior elaboraran un informe con las características de los residuos encontrados, más tarde serían capaces de reconocer cuáles podrían trasladar para evitar ciertos daños ambientales. Además, si se fuera un poco más allá y se analizara la composición de los materiales hallados, posteriormente podrían llegar a saber si son reciclables o no (planta de reciclaje) y si están presentes en el agua (actividad microplásticos). Ej.: Los/as niños/as localizan un accesorio de tubería en el vertedero ilegal. Observan que se trata de un “codo” de plástico. A continuación, realizan una búsqueda de su composición y reconocen un tipo de plástico concreto, el polietileno (PE). Una vez hecho esto, se les plantearía lo siguiente: ¿creéis que este es un lugar adecuado para depositarlo?; ¿entonces, por qué están aquí?; ¿es posible llevarlo al punto limpio?; ¿en qué zona lo situaríais?, ¿por qué?; ¿dónde imagináis que puede llegar a parar si permanece aquí?; ¿pensáis que es posible reciclarlo?; si así lo consideras, ¿qué razones hay para que esté aquí?, etc. Con la actividad de microplásticos se darían cuenta de que el PE se encuentra entre algunos de los analizados, ya que es uno de los más comunes. Gracias a ello podríamos abordar la radiación ultravioleta (UV) del sol como principal agente de degradación del plástico, que facilita la movilización del plástico a través de la escorrentía superficial de las lluvias. De esta forma relacionarían conceptos y caerían en la cuenta de la importancia de una buena gestión de residuos.

Finalmente, y sin olvidar el papel de los niños/as como principales agentes de indagación y actuación, se les preguntaría si creen que es un verdadero problema, y de ser así, qué podrían hacer para hacer llegar la información a más personas. En caso de que las respuestas fueran escasas, sería conveniente sugerirles escribir una carta a los ayuntamientos con peticiones concretas de organización de recursos, la información a otros compañeros del colegio, a otros centros educativos,

¿Dónde van a parar nuestros residuos y qué daño ambiental producen?

a otros municipios, mostrando preocupación por la falta zonas cercanas de gestión de residuos, la inmensa desinformación, la presencia de vertederos ilegales, etc.

Pensamos que, trabajando desde esta perspectiva, el proyecto tendría un hilo conductor y una secuencia lógica que permitiría al alumnado reconocer el problema, el impacto y las posibles soluciones (Tabla 3.7), siendo ellos mismos/as los/as protagonistas.

Tabla 3.7. Objetivos, contenidos conceptuales, destrezas científicas, ODS, competencias y temporalización de la actividad “Si lo veo, me lo creo”.

<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer alternativas al uso de vertederos ilegales para alcanzar un desarrollo sostenible. - Identificar el trabajo del sector servicio relacionado con la gestión de residuos. - Indagar en la composición de materiales para reconocer los plásticos más usados. - Determinar algunos procesos físicos naturales (ej.: radiación). - Relacionar la degradación ambiental con las acciones del ser humano y sus efectos en el entorno (ej.: ciclo del agua). - Usar las TIC para desarrollar estrategias de búsqueda de información. - Elaborar informes que permitan desenvolverse en el trabajo autónomo y encontrar relación entre diversos acontecimientos. - Participar de manera activa para alcanzar un objetivo favoreciendo la comunicación.
<p>Contenidos conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto, funcionamiento y finalidad de las instalaciones de gestión de residuos: vertederos, puntos limpios y plantas de reciclaje. - El sector servicios. - Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades. - Fenómenos naturales: radiación. - El ciclo del agua. - El desarrollo sostenible.
<p>Destrezas científicas (De Pro, 2013)</p>	<p><u>Técnicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de técnicas audiovisuales e informáticas (búsqueda de información). <p><u>Básicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y descripción de situaciones y de propiedades observables sensorialmente (vista). - Registro de datos cuantitativos y cualitativos (qué se observa, cantidad de objetos, etc.). <p><u>De Investigación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de una situación problemática (presencia de residuos en lugares no habilitados). - Realización de predicciones a partir de observaciones (cómo y dónde van a parar). - Emisión de hipótesis/posibles explicaciones a partir de lo observado (Ej.: la descomposición de estos vertidos puede contaminar las aguas subterráneas). - Interpretación de observaciones (motivos por los cuales se encuentran ahí). - Establecimiento de conclusiones a partir de la observación y la búsqueda de información. <p><u>Comunicativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraste de ideas (en grupos). - Elaboración de informes.

ODS	<p>3. Salud y bienestar. 4. Educación de calidad. 6. Agua limpia y saneamiento. 7. Industria, innovación e infraestructuras. 8. Trabajo decente y crecimiento económico. 10. Reducción de las desigualdades. 11. Ciudades y comunidades sostenibles. 12. Producción y consumo responsables. 15. Vida de ecosistemas terrestres. 16. Paz, justicia e instituciones sólidas. 17. Alianzas para lograr objetivos.</p>
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia social y cívica: Se fomentan actitudes de respeto y cuidado hacia el medio ambiente. - Competencia comunicación lingüística: Tanto en la elaboración de la carta, como en los informes y en las preguntas que se les plantea, los niños/as desarrollan estrategias de expresión oral y/o escrita, así como la interacción y el diálogo crítico y constructivo. - Competencia digital: La búsqueda de información requiere el uso de herramientas digitales. - Competencias básicas en ciencia y tecnología: En la elaboración de informes, los/as estudiantes ponen en marcha destrezas de carácter científico. - Iniciativa y espíritu emprendedor: Gracias a las actividades de evaluación, el alumnado propone soluciones y procura actuar mostrando su preocupación, solicitando posibles cambios.
Temporalización	<p><u>5 sesiones:</u> 1ª: Salida al vertedero. 2ª: Salida al punto limpio. 3ª: Salida a la planta de reciclaje 4ª: Reflexión y relación de conceptos. 5ª: Redacción de la carta para el ayuntamiento.</p>

Actividad 6: extinción de especies marinas

Una de las consecuencias más directas de la contaminación de las aguas es la extinción de especies marinas. Si bien es cierto que en los trabajos analizados anteriormente se refleja la dificultad de acercar esta situación a la realidad de los niños/as, consideramos esencial que, en primer lugar, sean conscientes de la realidad de la extinción de las especies marinas, sus causas y sus posibles soluciones (donde entraría su toma de acción). Por ello, lo que se busca con esta actividad (Tabla 3.8) es principalmente alfabetizar y sensibilizar al alumnado, lo que podría llevar a una toma de acción en su realidad cotidiana.

Por ello, la actividad consistirá en lo siguiente: tras ver las primeras películas del cinefórum, pediremos a cada alumno/a que traiga a clase una imagen del animal o planta que le haya gustado más de las películas vistas e información básica sobre si esa especie existe, se ha extinguido o nunca ha existido (en caso de que algún alumno/a no haya podido asistir a alguna sesión del cinefórum, les recomendaremos que la vean en su casa y les enseñaríamos el tráiler en clase). Es muy poco probable que encontremos especies que nunca hayan existido, pero sí cabe la posibilidad de que los niños/as consideren que esa personificación que se hace de los seres vivos típica de las películas de los dibujos animados sea real. Por ello, la primera parte de la actividad consistirá en desmentir críticamente aquellas ideas previas a través de una asamblea.

Una vez que se han eliminado las ideas alternativas, se repartirán tablets (si se disponen de ellas) o libros donde los alumnos/as, por pequeños grupos, investiguen por qué sus especies han

desaparecido o, si existen, si están o no en peligro de extinción, así como las consecuencias para el medioambiente y la vida humana que tienen esas desapariciones. Puesto que se trata de una gran investigación donde deben dialogar dentro de los grupos, se les dejará una sesión entera para realizarlo.

En la sesión siguiente, los alumnos/as expondrán al resto de grupos todo lo que han averiguado, e irán poniendo en tres columnas a sus especies según donde pertenezcan: 1) Especies extinguidas; 2) Especies en peligro de extinción; y 3) Especies que no están en peligro de extinción.

Al terminar todas las exposiciones, en una cartulina grande se hará un mapa conceptual donde se relacionen las causas de la extinción de las especies marinas. En la siguiente sesión, se analizarán cada una de las causas que han relacionado en el mapa conceptual, y se dejará a los alumnos/as que propongan todas las soluciones que se les ocurran. Si sus respuestas se van a una realidad lejana, el/la docente guiará el debate para que los niños/as se den cuenta” de que, en muchas ocasiones, pueden influir en los problemas que han analizado. Tras tomar conciencia de aquellas medidas en las que ellos/as pueden participar para tratar de evitar la extinción de estas especies, añadiremos una columna más a la tabla donde expongan qué pueden hacer ellos/as para evitarlo.

Tabla 3.8. Objetivos, contenidos conceptuales, destrezas científicas ODS, competencias y temporalización de la actividad: extinción de especies marinas.

<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer qué especies marinas se han extinguido y cuáles están en peligro de extinción. - Realizar una investigación en pequeños grupos. - Comunicar lo investigado en público. - Participar a través del diálogo en un debate. - Reflexionar sobre las causas y consecuencias de la extinción de las especies marinas.
<p>Contenidos conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Especies marinas extinguidas. - Especies marinas en peligro de extinción. - Causas y consecuencias de la extinción de las especies marinas. - Soluciones a la problemática de la extinción de especies marinas desde la realidad cercana.
<p>Destrezas científicas (De Pro, 2013)</p>	<p><u>Técnicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de técnicas audiovisuales e informáticas (búsqueda de información). <p><u>Básicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción de observaciones y situaciones. - Utilización de criterios de clasificación (especies en peligro) - Utilización de procesos de seriación y ordenación. - Organización de datos (cuadros, tablas...) <p><u>De Investigación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de una situación problemática (extinción de las especies marinas). <p><u>Comunicativas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contraste de ideas (en grupos y con la clase). - Exposición de lo investigado y dialogado dentro de los pequeños grupos al resto de los compañeros/as.

ODS	3. Salud y bienestar. 6. Agua limpia y saneamiento. 7. Energía sostenible y no contaminante. 11. Ciudades y comunidades sostenibles. 14. Vida submarina.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia lingüística: Tendrán que debatir y poner en común en la asamblea aquello que opinan y han encontrado investigando en sus casas - Competencias básicas en Ciencia y Tecnología: Tienen que investigar acerca de los animales vistos en las películas, y los comentados en la asamblea. - Competencia Digital: Se propone utilizar <i>tablets</i> para investigar de forma que será más rápido y se familiarizaran con la investigación utilizando internet. - Aprender a Aprender: Cuando buscan la información y la analizan de forma individual y luego grupal, se trata de un trabajo autónomo donde el aprendizaje corre de su cuenta.
Temporalización	<p><u>3 sesiones:</u></p> <p>1ª: Asamblea para eliminar ideas alternativas e investigación en pequeños grupos.</p> <p>2ª: Exposiciones y realización de mapa conceptual con causas, etc.</p> <p>3ª: Posibles soluciones.</p>

Circular a las familias

Como profesorado también tenemos una responsabilidad directa sobre la vida de la escuela. Por eso, no debemos limitarnos a programar actividades para conseguir la toma de acción del alumnado, sino que nosotros mismos/as podemos ser sujetos activos y tomar las riendas a la hora de generar un cambio. El Claustro es un órgano colegiado en el que se toman decisiones que afectan a toda la comunidad educativa, y es el lugar donde podemos poner en marcha nuestras iniciativas como docentes.

Por todo ello, hemos decidido implementar un plan de mejora que además de preservar la salud de toda la comunidad educativa, servirá para crear conciencia y fomentar el cambio desde las estructuras sociales (escuela). Este proyecto consistirá en crear un centro libre de plásticos y para ello, deberemos informar a las familias a través de una circular que también quedará reflejada en la revista que publicaremos a final de curso. En dicha circular (ver anexo 3.4), además de comunicarles la decisión del Claustro, por la cual el centro se convierte en un lugar “libre de plásticos”, se indicarán las causas científicas que avalan nuestra decisión.

Revista: planeta azul, nuestra responsabilidad

Con todas las acciones llevadas a cabo anteriormente, esperamos generar un efecto dominó de manera que, a nivel de todo el centro educativo, decidamos crear una revista informativa y de divulgación científica en la expliquemos cada uno de los problemas ambientales que hemos tratado durante los dos meses de proyecto. De esta manera, nuestros alumnos/as actuarán como directores/as de dicha revista y encargarán al resto de clases los diferentes apartados que tendrán que desarrollar: artículos, entrevistas, pasatiempos, reportajes, fotografías e ilustraciones. Nuestro grupo se encargará de asesorar sobre los contenidos y de corregirlos, así como del montaje, maquetación y distribución de la revista. Además, redactarán el editorial donde describirán su experiencia durante el proceso de aprendizaje en este proyecto, las conclusiones a las que han llegado y las propuestas de mejora del medio ambiente a partir de lo aprendido. Asimismo, esta actividad también nos sirve

¿Dónde van a parar nuestros residuos y qué daño ambiental producen?

como evaluación final de toda la propuesta didáctica, y en la tabla 3.9 se pueden ver los detalles programáticos de la actividad.

La distribución de esta revista también reportará un beneficio económico, pues el derecho a descargarla en la web del colegio tendrá un coste de 1€. De esta manera, los fondos recaudados se unirán a los conseguidos a través de la actividad del cinefórum para financiar la causa elegida por la comunidad educativa. Además, se podrá hacer una versión en papel (reciclado) que tendrá un coste de 2€ para su distribución en los comercios del pueblo para su venta al público. Así, el impacto de lo aprendido por los niños/as puede llegar a más gente y no quedarse solamente en el colegio.

Tabla 3.9. Objetivos, contenidos conceptuales, ODS, competencias y temporalización de la actividad “Revista: planeta azul, nuestra responsabilidad”.

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar una revista digital en la que se recoja todo lo aprendido durante la propuesta didáctica. - Trabajar de forma cooperativa (reparto de secciones, consenso para la selección de contenidos, etc.) - Expresar las problemáticas ambientales a toda la comunidad educativa.
Contenidos conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura, diseño y montaje de una revista. - Diferentes secciones en una revista: editorial, artículo, carta al director, reseña, etc. <p>Además, se mostrarán de forma explícita todos los contenidos relacionados con la Educación Ambiental que se han ido trabajando durante los dos meses de la propuesta didáctica.</p>
ODS	<ul style="list-style-type: none"> 4. Educación de calidad. 13. Acción por el clima. 16. Paz, justicia e instituciones sólidas. 17. Alianzas para lograr los objetivos.
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación lingüística: desarrollan habilidades lingüísticas en lo que respecta a la comunicación y expresión escrita y aprenden estructuras y conceptos relacionados con el periodismo. - Competencia digital: montaje y diseño de la revista; así como la búsqueda de información que lleven a cabo para encontrar la información necesaria. - Competencia social y cívica: transmisión de información al resto de la comunidad educativa y al vecindario de su entorno. - Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: supervisión de la organización de la revista y motivación para recaudar fondos para una causa social-ambiental.
Temporalización	<p>Desde el comienzo del proyecto, después de haber hecho exposiciones en las distintas aulas sobre cada problemática ambiental, se irá pidiendo a cada clase que hagan una producción para colaborar en la revista sobre el tema planteado.</p> <p>Durante las 2 últimas semanas del proyecto (después de haber recopilado la documentación aportada por los demás cursos) se utilizarán las sesiones de Lengua y Literatura, Informática y Educación Artística para poder tener a tiempo la revista maquetada.</p>

Reflexión

Tras haber diseñado esta propuesta didáctica, nos hemos percatado de la complejidad que existe a la hora de llevar a cabo un proyecto de esta índole en un aula de Primaria. Con ello, no solo hemos aprendido a relacionar diversos contenidos para dar un sentido de globalidad e interconectarlo a todo lo que nos rodea, sino que, además, hemos sido capaces de elaborar actividades y recursos que atienden a las problemáticas mundiales actuales de forma local y cercana al alumnado (glocalidad) (Murga-Menoyo y Novo, 2017).

Por otro lado, con la realización de este trabajo, hemos sido conscientes de la importancia de documentarse sobre el tema que se quiere enseñar antes de desarrollar las actividades de la propuesta didáctica (Pérez-Martín et al., 2022). Del mismo modo, hemos experimentado cómo el currículo no nos tiene atados de manos, sino que como docentes debemos saber conectar los contenidos que queremos enseñar con los que recoge el currículo.

Asimismo, hemos mejorado nuestra capacitación docente a la hora de diseñar actividades variadas que desarrollen las competencias del alumnado, adquiriendo una autopercepción de empoderamiento (Guevara-Herrero et al., 2025; Pérez-Martín y Esquivel-Martín, 2022). Por ejemplo, las actividades de evaluación inicial sirven al alumnado para iniciarse en el tema y al profesorado para conocer las ideas alternativas de los niños/as y así saber desde dónde parten. Por otro lado, también hemos diseñado actividades para alfabetizar y sensibilizar a toda la comunidad educativa sobre la contaminación del agua y las repercusiones de la generación de residuos, entre otros temas. Además, considerando la importancia de la toma de acción, hemos llevado a cabo actividades que siguen esta línea y que fomentan la implicación de los alumnos/as en su entorno más cercano, es decir, su familia, su centro educativo, su barrio y hasta su ayuntamiento.

Por último, para mantener la motivación de los/as alumnos/as, diseñamos una propuesta didáctica variada, con actividades dentro y fuera del aula para romper con la rutina, donde el alumnado es el protagonista y se aprende haciendo. Aun así, consideramos que como docentes siempre es imprescindible hacer una autoevaluación crítica, analizando si se han cumplido verdaderamente los objetivos de cada actividad y si el alumnado ha aprendido. Esto hubiera sido posible realizando dicha propuesta en un aula real. Por tanto, en un futuro nos gustaría poder llevar a cabo el proyecto en un centro, analizando sus fortalezas y debilidades, para mejorarlo. La propuesta didáctica puede parecer perfecta, pero la clave está cuando se lleva a la práctica. En ese momento es cuando realmente se pueden apreciar las deficiencias y éxitos de la propuesta didáctica. Aunque las propuestas están basadas en herramientas didácticas que se consideran de impacto para desarrollar aprendizajes sólidos y transformadores (Guevara-Herrero y Pérez-Martín, 2023; Guevara-Herrero et al., 2024).

Referencias

Alonso Tomé, E., y Ledesma González, C. M. (2018). *El reciclaje desde la teoría de las inteligencias múltiples en 5º de Educación Primaria*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de La Laguna]. Repositorio Institucional - Universidad de La Laguna.

Barrientos Pérez, E. (2015). *Un proyecto de desarrollo sostenible: Superhéroes del reciclaje* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid, España]. Repositorio CORE.

- Camayo Toro, D. A. (2020). *El reciclaje en Educación Infantil: Una propuesta para la reutilización del plástico en el aula* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Documental - Universidad de Valladolid.
- Chanco Cundimaita, W. E. (2018). *Diseño editorial ilustrado de las aves en peligro de extinción de la Zona 3* [Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Digital - Universidad Técnica de Cotopaxi.
- De Pro Bueno, A. J. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (73), pp. 69-76.
- Derichebourg España (2019). *El problema de los vertederos ilegales*. Derichebourg España - Gestión Integral de Residuos.2018
- Díez Rivero, M. (2021). *El reciclaje en la escuela* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Cantabria]. Repositorio Institucional - Universidad de Cantabria.
- Esquivel-Martín, T., Pérez-Martín, J. M., y Bravo-Torija, B. (2023). Does Pollution Only Affect Human Health? A Scenario for Argumentation in the Framework of One Health Education. *Sustainability*, 15(8), 6984. <https://doi.org/10.3390/su15086984>
- Ganea, P.A., Canfield, C.F., Simons-Ghafari, K. y Chou, T. (2014) Do cavies talk? The effect of anthropomorphic picture books on children's knowledge about animals. *Frontiers in Psychology*, 5(283). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00283>
- García-Castejón Rodríguez, M. M. (2013). La narrativa en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza. *Investigación en la escuela*, (79), 79-85. <https://doi.org/10.12795/IE.2013.i79.07>
- 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.
- García-González, S., y Pérez-Martín, J. M. (2016). Enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria a través de cuentos y preguntas mediadoras. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias*, (3), 101-122.
- Guevara-Herrero, I., Esquivel-Martín, T., Fernández-Huetos, N., y Pérez-Martín, J. M. (2024). Towards Transformative Environmental Education: Effective Activities for Primary Education. In A. Güneş, E. Yünkül (Eds.). *Interdisciplinary Approach to Fostering Change in Schools* (pp. 70-97). IGI Global.
- Guevara-Herrero, I., Pérez-Martín, J. M., y Bravo-Torija, B. (2025). Teachers as promoters of transformative environmental education: perceptions and classroom practices. *Environmental Education Research*, 31(7), 1371–1388. <https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2478436>
- Guevara-Herrero, I., y Pérez-Martín, J. M. (2023). Acciones educativas de éxito en las comunidades de aprendizaje: grupos interactivos. Utilidad, componentes y ejemplos para educación infantil. En L. Cañadas y N. Hidalgo (Eds.). *Materiales docentes para el empleo de metodologías y procesos de evaluación formativa en la formación inicial de profesorado* (pp. 35-56). Dykinson.
- Guiral Sanz, L., Lorente Gan, R. J., y De la Ascensión Serrano, L. M. (2021). *Agua por un tubo. Un proyecto educativo para 5º y 6º de Educación Primaria*. Coord: Sección de Sanidad Ambiental. Servicio de Seguridad Alimentaria y Salud Ambiental. Gobierno de Aragón.
- Herman, B. C., Newton, M. H., y Zeidler, D. L. (2021). Impact of place-based socioscientific issues instruction on students' contextualization of socioscientific orientations. *Science Education*, 105(4), 585-627. <https://doi.org/10.1002/sce.21618>

- Jensen, B., y Schnack, K. (1997). The Action Competence Approach in Environmental Education. *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178. <http://dx.doi.org/10.1080/1350462970030205>
- Jerez Faubla, C. R., y Ushco Quishpe, F. R. (2019). *Diseño multimedia informativo para dar a conocer las especies de aves en peligro de extinción de la Zona 3* [Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Digital - Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Kiwak, L. A. (2018). *Proyecto de aprendizaje en Educación Primaria: El agua como recurso de Educación para el Desarrollo* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio documental - Universidad de Valladolid.
- León-Muez, D., Peñalver, P., Franco, E., Benfatti, E., y Comes, L. (2020). *Protocolo para la planificación, muestreo, análisis e identificación de microplásticos en ríos*. Proyecto LIBERA y Asociación Hombre y Territorio (HyT). España.
- López-Yeste, N. (2019). *Proyecto sobre el reciclaje para alumnos/as de 5 años* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Jaén]. Repositorio de Trabajos Académicos - Universidad de Jaén.
- Lorente Álvarez, F. (2014). *Reciclaje escolar: contraste entre las expectativas y la realidad* [Trabajo Fin de Grado, Universidad Pública de Navarra]. Académica E - Repositorio Institucional de la Universidad de Navarra.
- Muñoz Compan, A. (2019). *El reciclaje dentro del aula infantil* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Almería]. Repositorio Institucional - Universidad de Almería.
- Murga-Menoyo, M. Á., y Novo, M. (2017). Sostenibilidad, desarrollo glocal y ciudadanía planetaria: referentes de una Pedagogía para el desarrollo sostenible. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(1), 55–78. <https://doi.org/10.14201/teoredu2915579>.
- Muro-González, 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://dx.doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i1.1302
- 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>
- 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, I. Guevara-Herrero (Eds.). *Educación ambiental de maestros para maestros* (9-15). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/1886>
- 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 A. Brandi, M. L. González Montero de Espinosa y A. Baratas (Eds.). *Experiencias didácticas en el ámbito STEM. Investigación y Didáctica en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas* (pp. 183-190). Santillana.
- Pérez-Martín, J. M., y Esquivel-Martín, T. (2024). New Insights for Teaching the One Health Approach: Transformative Environmental Education for Sustainability. *Sustainability*, 16(18), 7967. <https://doi.org/10.3390/su16187967>

Rengifo Paredes, N. Y. (2020). *El reciclaje en educación inicial para desarrollar la conciencia ambiental* [Trabajo Fin de Grado, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio Principal - Universidad Nacional de Tumbes.

Ruiz Ahumada, C. M. (2010). El reciclaje en el aula de apoyo a la integración. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 18(34), 1-8.

Sanz Carrascal, B. (2018). *El agua en el hogar, un proyecto para educación primaria*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Documental - Universidad de Valladolid.

Sarachaga Sáenz, C. (2021). *Propuesta didáctica sobre cómo trabajar el reciclaje en el aula* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Cantabria]. Repositorio Institucional - Universidad de Cantabria.

Torres Castillo, J. M. (2019). Estudio de los flujos de dispersión de los residuos plásticos en el Golfo de Cádiz debido a las corrientes superficiales marinas: una propuesta didáctica para iniciar a los alumnos de 1º ESO en la indagación científica escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(3).

Zambrano, C. P. M. (2016). *Los animales en peligro de extinción y la protección de la biodiversidad en educación infantil*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Institucional - Universidad de Valladolid.

Anexos

Anexo 3.1. Letra de la Canción *Marte*, de Melani.

<i>Ahora, que es cuando estamos a solas</i>	<i>Una vida a cara o cruz</i>
<i>Soy aquello que llamasteis el mar</i>	<i>Funciona, con las mentes que razonan</i>
<i>En el fondo del baúl</i>	<i>Con la gente que algo quiere cambiar</i>
<i>Perdona, tengo plástico en las olas</i>	<i>Con la gente como tú</i>
<i>Y secretos que no puedo contar</i>	<i>Que no quieres ver</i>
<i>Ya no tengo el agua azul</i>	<i>Que el mundo acabe así</i>
<i>Si no quieres ver</i>	<i>Y vas a defender</i>
<i>Que el mundo acabe así</i>	<i>La vida que hay en mí</i>
<i>Debes defender la vida que hay en mí</i>	<i>Tu voz hoy puede volar</i>
<i>Tu voz hoy puede volar</i>	<i>Llegar hasta marte</i>
<i>Llegar hasta marte</i>	<i>Llevarme al camino de la luz</i>
<i>Llevarme al camino de la luz</i>	<i>Lo puedes cambiar</i>
<i>Lo puedes cambiar</i>	<i>Llegar hasta marte</i>
<i>Llegar hasta marte</i>	<i>Llevarme a la luz</i>
<i>Llevarme a la luz</i>	<i>Tu voz hoy puede volar</i>
<i>Todo puede ser, como quieras tú</i>	<i>Llegar hasta marte</i>
<i>Ahora, cada resto que abandonas</i>	<i>Llevarme al camino de la luz</i>
<i>Es un arma que bien puede quitar</i>	<i>Todo puede ser, como quieras tú</i>

Anexo 3.2. Ciclo del agua completo (Revista Reportero Doc).

El agua circula sin cesar en la naturaleza

El agua se mezcla con el aire y se eleva hacia la atmósfera gracias a la energía del sol. Luego cae y discurre siempre hacia abajo. Así circula sin cesar: es el ciclo del agua.

- 1 El agua abandona el mar**
El agua de los mares y los océanos se evapora por la acción del viento y del sol que calienta la superficie.
- 2 El vapor de agua se mezcla con el aire y sobrevuela el mar hasta los continentes.**
- 3 El agua forma nubes**
En altura, el vapor de agua se enfría y se transforma en gotitas o en cristales de hielo, creando nubes. Es la condensación.
- 4 El agua cae al suelo**
Cuando las gotitas crecen, caen en forma de lluvia, de nieve o de granizo. Son las precipitaciones.
- 5 El agua abandona el suelo**
La mayor parte de las precipitaciones se evapora, sobre todo en los lagos y en las marismas.
- 6 Las plantas participan en la evaporación del agua**
Absorben agua por las raíces y la devuelven al aire a través de las hojas, porque transpiran.
- 7 El agua llega al mar**
Las aguas que discurren por el suelo se llaman "aguas de escorrentía". Estas aguas alimentan los arroyos, los torrentes y los ríos.
- 8 El agua penetra en el suelo**
Una pequeña parte de las precipitaciones se filtra en el suelo. Entonces el agua se mezcla con las partículas rocosas y se forman capas freáticas. Dentro, el agua circula muy despacio.
- 9 El agua subterránea**
El agua que sale al aire libre recibe el nombre de fuente.

El agua puede presentarse en tres formas

- En estado líquido: en la lluvia, los ríos y el mar.
- En estado sólido: en la nieve y el hielo.
- En estado gaseoso: en el aire, en forma de vapor de agua invisible.

El agua cambia de estado

El agua líquida se vuelve sólida o gaseosa con facilidad, pero a veces pasa mucho tiempo en el mismo estado.

El agua pasa:

- de 2500 a 4000 años en los océanos.
- de 1000 a 9000 años en las glaciaciones.
- 1700 años en el subsuelo.
- 17 años de media en los lagos.
- 2 semanas en un río.
- de 8 a 10 días en forma de vapor, en la atmósfera.

El agua potable, ¡un circuito imponente!

Necesitamos agua todos los días: para beber, para cocinar, para lavarnos, para regar... Esa agua se desvía de su circuito natural hacia un nuevo circuito que pasa por nuestros grifos.

- 1 La captación de agua**
se realiza en la capa freática. También se puede bombear de los manantiales o de los ríos.
- 2 En la estación de tratamiento,** el agua se filtra y se desinfecta en grandes tanques para hacerla potable.
- 3 Unas tuberías distribuyen el agua.** Estas canalizaciones se someten a vigilancia para detectar las fugas y ventilar que en ellas no se desarrolla ningún microbio.
- 4 La torre de agua** almacena el agua potable en su parte superior. Este depósito, situado en altura, otorga fuerza al agua para descender hasta los grifos.
- 5 El agua llega a cada vivienda por una red cañerías: es la forma de agua.**
- 6 El calentador calienta el agua** porque la casa es fría.
- 7 Una red de cañerías distribuye** el agua a la cocina y al cuarto de baño.
- 8 El agua sucia de las casas, los "aguas residuales",** se vierte en las cloacas, que la conducen hasta la estación depuradora.
- 9 En la estación depuradora,** el agua se limpia antes de ser devuelta a la naturaleza.
- 10 El agua que vuelve a la naturaleza** aún contiene microbios y productos químicos que se han vertido con el agua.

¿Qué es el agua potable?

Es un agua sin microbios ni venenos que no puede hacernos enfermar. El agua puede ser potable de forma natural, pero generalmente se limpia con tratamientos físicos, químicos y biológicos.

¿De dónde viene el agua de las botellas?

Es agua potable natural. Generalmente, procede de fuentes subterráneas que están protegidas de la contaminación. Esa agua recibe el nombre de agua mineral cuando contiene muchas sales minerales. A veces, al agua se le añade dióxido de carbono para que tenga gas.

¿Dónde van a parar nuestros residuos y qué daño ambiental producen?

¿Por qué consumimos tanta agua?

No podemos prescindir del agua. El agua sirve para producir los alimentos, la ropa y casi todo lo que nos rodea, ¡hasta la electricidad!

Esta central hidroeléctrica transforma la energía del salto de agua en electricidad.

Una central eléctrica no puede funcionar sin agua. Para enfriar sus reactores necesita el agua del río. Una parte del agua utilizada por la central se escapa en forma de vapor. La otra parte vuelve caliente al río.

Para fabricar acero, se necesitan toneladas de agua para lavar los minerales y también para enfriar el acero fundido.

Esta azucarera utiliza una enorme cantidad de agua para transformar los alimentos. Para poder extraer el azúcar, antes hay que lavar las remolachas.

En esta papelería, el agua sirve para fabricar la pasta de papel.

Los animales de cría beben grandes cantidades de agua. Una vaca consume de 60 a 100 litros de agua al día. La limpieza de un establo también consume agua.

La agricultura Los cultivos necesitan mucha agua. Para cosechar 1 kilo de trigo se necesitan 800 litros de agua.

En esta fábrica textil, el finte de las telas requiere grandes cantidades de agua. El algodón que sirve para fabricar la ropa crece gracias a la irrigación de los campos.

Un recurso limitado
La mayor parte del agua dulce presente en la Tierra está prisionera en el hielo y en los casquetes polares, y es inaccesible para los seres humanos. El agua disponible depende sobre todo de las precipitaciones.

¿De dónde viene el agua que utilizamos?
El agua que consumimos se bombea de los ríos, los lagos y las capas freáticas. Pero esas reservas son inestables, porque dependen de las condiciones climáticas. Si se produce una sequía, esas reservas de agua se agotan enseguida.

Anexo 3.3. Tarjetas Actividad El ciclo del agua, ¿cómo nos lo contaron?

El agua circula sin cesar en la naturaleza

El agua se mezcla con el aire y se eleva hacia la atmósfera gracias a la energía del sol. Luego cae y discurre siempre hacia abajo. Así circula sin cesar: es el ciclo del agua.

El vapor de agua se enfría y forma nubes (microgotas)	El agua cae al suelo y las gotitas se hacen grandes (lluvia, nieve, granizo)	El agua abandona las plantas. El agua de las plantas se evapora a través de las hojas.
El vapor de agua se mezcla con el aire.	El agua entra en el suelo. Parte del agua de las precipitaciones se filtra y se desplaza por el suelo.	El agua abandona el suelo (el agua del suelo se evapora).
El agua abandona el mar. Se evapora gracias al sol y al viento.	El agua llega al mar a través de los ríos y los arroyos.	El agua subterránea sale al exterior por las fuentes.



Anexo 3.4. Ejemplo ficticio de circular a las familias.



CEIP GRETA THUNBERG

Calle del bosque nº 10
Pueblo Bonito (Madrid)

Estimadas familias:

Después de haber finalizado el proyecto educativo “Planeta Azul. Nuestra responsabilidad” y tras un profundo análisis y debate desde el Consejo Escolar, hemos tomado la decisión de hacer algunas mejoras en el centro gracias a las cuales podremos conseguir un entorno más respetuoso con nuestra salud y con el medio ambiente. Por todo ello, nos ponemos en contacto con vosotros y vosotras para comunicaros los cambios que vamos a llevar a cabo de cara al próximo curso y para pedir os que pongáis vuestro granito de arena para que juntos y juntas podamos llevar a cabo este proyecto que mejorará la salud de vuestros hijos e hijas.

A continuación exponemos los argumentos científicos que nos han llevado a tomar la decisión de convertirnos en un colegio libre de plásticos:

Existen sustancias químicas como el bisfenol A entre otros, que están presentes en la mayoría de los plásticos y envases. Estas sustancias, tienen la capacidad de alterar el sistema hormonal de los seres vivos pudiendo producir trastornos metabólicos (diabetes, obesidad...), problemas de maduración del sistema reproductor y en el peor de los casos cáncer. Estos trastornos hormonales ya se han observado en poblaciones de moluscos, crustáceos y peces donde la exposición a estas sustancias ha causado la feminización de los animales dificultando así su reproducción. Estas sustancias se están encontrando en la orina de los niños y niñas debido a que están expuestos a ellas de forma constante desde antes del nacimiento. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda reducir y controlar la exposición a dichas sustancias, pues aún no se conoce en profundidad las consecuencias que puede tener para nuestro organismo la exposición constante a estos tóxicos.

Pero, ¿de qué manera se exponen a ellos nuestros niños y niñas? Estas sustancias no se encuentran solamente en los plásticos, también las encontramos en cosméticos, en envases, en diferentes tejidos que están en contacto con nuestra piel, en productos de

limpieza, etc. Además, debido a la descomposición de los residuos plásticos en pequeñas partículas, estos tóxicos acaban presentes en nuestros alimentos, ya que muchos de ellos son ingeridos por animales que después nos comemos nosotros. Además, los podemos encontrar disueltos en el agua que bebemos. Por eso es de vital importancia reducir al máximo el uso de plásticos para no seguir generando más residuos, ya que son los responsables de contaminar ríos, mares y acuíferos.

Por todo ello nos hemos propuesto ser un colegio libre de plásticos, es decir, no nos conformamos con reciclar, lo que pretendemos es no volver a usar este tipo de compuestos dentro de nuestro centro. A partir del mes de septiembre implementaremos las siguientes medidas:

- El material fungible que utilicemos será de papel, madera o cartón. Repartiremos a todas las familias estuches y mochilas de tela resistentes adecuadas a un uso intensivo, así como bolsas porta-meriendas reutilizables, carpetas de cartón, etc. El material escolar como construcciones y juguetes que se compran para las aulas será de madera, cartón o de cualquier material libre de plásticos.
- En el comedor escolar no se utilizarán cubiertos ni vasos de plástico. Los postres como natillas o flan se prepararán en la cocina del centro de forma casera y los yogures se servirán en envases de cristal. Hemos evaluado los riesgos ante posibles roturas de este tipo de materiales pero consideramos que el beneficio siempre es mayor y estaremos preparados para cualquier contingencia reforzando la presencia de personal de comedor en la etapa de Educación Infantil.

Todas estas mejoras pueden suponer un pequeño aumento en el importe que se abona de cooperativa a principio de curso, pero creemos que la salud de los pequeños está por encima de todo. Desde el Centro recomendamos que en vuestra vida cotidiana reduzcáis el consumo de plástico, para ello sugerimos entre otras cosas que no compréis frutas y verduras envasadas y en caso de tener que usar utensilios desechables tener en cuenta que estén fabricados con materiales biodegradables como el almidón de maíz y la fécula de patata

En la primera semana de septiembre convocaremos una reunión para explicar en profundidad el nuevo plan, en lo venidero no dudéis en poneros en contacto con nosotros para cualquier aclaración.

Atentamente,

El Claustro y el Equipo Directivo.

Los editores de este libro son miembros del departamento de Didácticas Específicas de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid. Además, pertenecen al Grupo de Investigación sobre Educación Científica y Matemática en la Sociedad (GIECMES).



Facultad de Formación
de Profesorado y Educación