

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</i>, estilos de vida y el debate en educación ambiental.	173
Introducción	173
Información de interés	174
Propuesta didáctica	177
Reflexión	198
Referencias	199
Anexo	200

¿Por qué los océanos están hirviendo?

Alejandra Azpilicueta
Cristina Benito Fuentenebro
Paula Martín
Paula Ors Uriol
Saray Peña Hernández

Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid, España.
DOI: 10.14679/4777

Introducción

El aumento de la temperatura del mar es uno de los notorios cambios que se están produciendo en el planeta y está estrechamente relacionado con el cambio climático. Sus graves efectos sobre el medio ambiente y las consecuencias en nuestros estilos de vida hacen que sea necesario concienciar a la sociedad para que todos tomemos un papel activo y contribuyamos a mitigar los efectos y las consecuencias de la problemática. Los estudiantes deben comprender que es un reto de toda la humanidad y que se deben tomar medidas urgentemente debido a su creciente aceleración para evitar que el impacto del incremento de la temperatura del mar y el cambio climático sea tan perjudicial y se ralentice el proceso.

Por ello, en el presente documento presentamos una propuesta de intervención para llevar a cabo en el aula en el tercer ciclo de Educación Primaria. En primer lugar, se podrá encontrar la justificación por la que se ha escogido el tema de trabajo junto a la contextualización teórica. Después se analizan críticamente los recursos que se pueden encontrar para trabajar este tema en las aulas y la relación del con las características cognitivas y evolutivas del alumnado del curso al que va referido la propuesta. Por último, se incluyen todos los elementos referidos a la unidad didáctica como son contenidos, objetivos, criterios de evaluación, competencias clave, temporalización, secuencia de actividades y el apartado de atención a la diversidad.

El tema escogido para este trabajo es el aumento de las temperaturas en el mar. La elección se debe principalmente a la problemática que estamos viviendo y que este verano hemos notado nosotras mismas e incluso lo hemos visto numerosas veces en las noticias con titulares como: “El mar se está calentando el doble de rápido por el cambio climático” (Gregori, 2022), “¿Son verdaderamente conscientes del cambio climático?” (Juárez, 2022) o “El Mediterráneo ‘hierve’ con una temperatura inusual y sorprende a los bañistas: “Lo de este verano es exagerado”” (Smith, 2022).

La subida de temperatura del mar tiene numerosas consecuencias y todo viene generado por el cambio climático que ha llevado a un calentamiento global y ha hecho que las temperaturas lleguen a subir hasta un grado que lleva a la subida de temperatura de los mares y océanos respecto a otros años. Esto, a su vez, hace que los océanos se dilaten que junto con las actividades humanas crean importantes cambios en el mundo en el que vivimos.

Asimismo, creemos que es muy importante llevar este tema al aula porque es algo cercano que ellos mismo pueden observar y comprobar y, por tanto, es algo que les rodea y les repercute. Incluso, este mismo verano los niños y las niñas han podido ser conscientes de que la temperatura del mar

en el que ellos se bañaban era superior con respecto a otros años. Además, es un efecto del cambio climático, por lo que está en nuestras manos y debemos de tener en cuenta que con diferentes acciones podemos disminuir estas consecuencias que nosotros estamos viviendo para que no vayan a más.

Información de interés

El aumento de la temperatura del mar

Causas del aumento de la temperatura y su relación con el cambio climático

El cambio climático es considerado uno de los principales problemas que afectan actualmente a nuestro planeta y tiene graves efectos medioambientales, entre ellos la subida de la temperatura del mar. Por ello, es realmente importante abordar este tema para poder comprenderlo y conocerlo y así plantear posibles escenarios de actuación.

Durante la historia se han producido numerosos cambios en el clima del planeta, considerados normales según los ciclos dinámicos naturales (Lorente et al., 2004). Sin embargo, en este último siglo se han observado ciertas anomalías derivadas de las emisiones de gases de efecto invernadero y como consecuencia la destrucción de la capa de ozono (Lorente et al., 2004). La temperatura del planeta en este último siglo ha aumentado 1°C y esto está teniendo graves efectos en diversos ámbitos, entre ellos a nivel acuático y que pueden incrementarse considerablemente en los próximos años (IPCC, 2023).

El incremento de emisiones y concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera se debe fundamentalmente a las actividades humanas entre las que destacan las actividades agrícolas, ganaderas y la explotación de las selvas y los cambios en las radiaciones solares (Useros-Fernández, 2013). El dióxido de carbono, el vapor de agua, el metano, los óxidos de nitrógeno y los productos halocarbonados que aportan flúor, cloro y bromo, además de muchos aerosoles, son considerados los principales gases de efecto invernadero que tienen un gran impacto en el cambio climático (Useros-Fernández, 2013). En la figura 1.1 se han recogido los porcentajes equivalentes a la emisión de estos gases (Useros-Fernández, 2013).

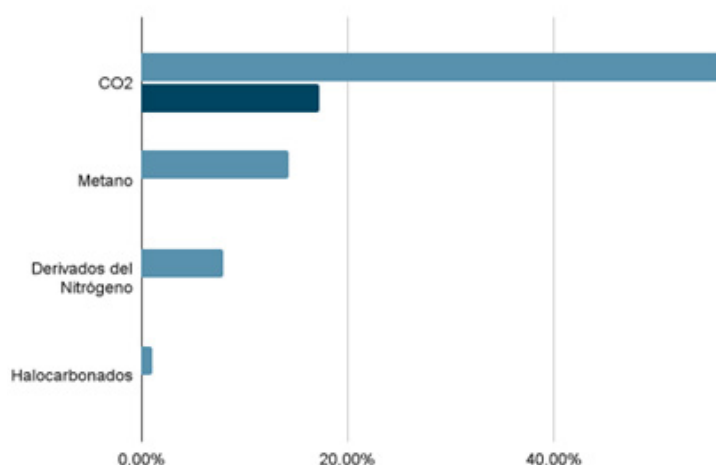


Figura 1.1. Porcentaje de emisiones de cada tipo de gas de efecto invernadero. Tomada de Useros-Fernández (2013).

El principal gas de efecto invernadero en el cambio climático es el dióxido de carbono procedente de combustibles fósiles y de la deforestación o degradación de biomasa entre otros (Useros-Fernández, 2013). Entre 1970 y 2004, su emisión aumentó un 80% representando el 77% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero que se habían producido en estos años (Useros-Fernández, 2013). Durante este período, se observó un preocupante incremento del ritmo de emisiones de este gas pasando de aumentar entre 1970 y 1994 0,43 gigatoneladas a 0,92 gigatoneladas anuales entre 1995-2004 (Useros-Fernández, 2013).

En cuanto a los responsables en los sectores económicos de emitir gases de efecto invernadero Useros-Fernández (2013) destaca la producción de energía, la industria, las actividades selvícolas, la agricultura y el transporte. Los desechos y aguas de desecho y los edificios residenciales y comerciales Useros-Fernández (2013) considera que también tienen efecto sobre el incremento de estos gases en el planeta, pero en menor medida. En la figura 1.2 se pueden observar los principales sectores económicos responsables de la emisión de los gases de efecto invernadero y sus respectivos porcentajes en la producción de gases.

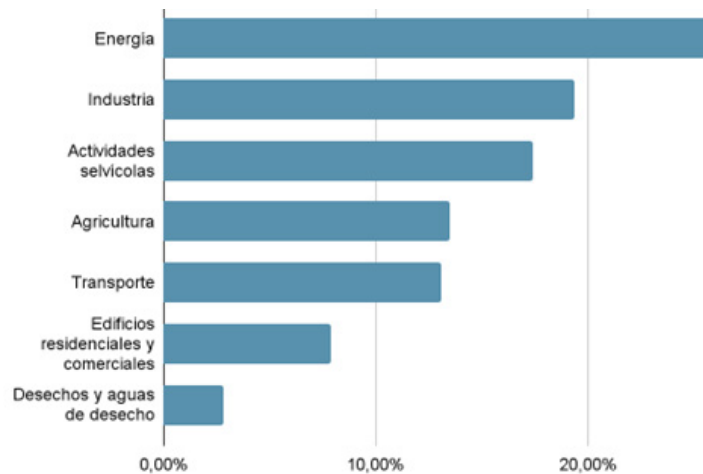


Figura 1.2. Porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de distintos sectores implicados. Tomado de Useros-Fernández (2013).

Consecuencias del aumento de la temperatura del agua

Las masas de agua cubren la mayor parte del planeta y suponen un principal amortiguador para disminuir los efectos del cambio climático (Lorente et al., 2004). El 90% de la energía sobrante del planeta se almacena en los océanos y esto ha supuesto un incremento de más de 0,33°C de la superficie oceánica. Por ejemplo, los humedales son considerados sumideros de CO₂, metano y otros gases de efecto invernadero; y son defensas para las costas en caso de que se produzcan tormentas o un aumento del nivel del mar (Lorente et al., 2004).

No obstante, el incremento del nivel del mar y su temperatura está generando graves efectos en las costas como disminuir la línea costera, la diversidad biológica, la destrucción de humedales, la migración de especies y la alteración de la red trófica en diversas zonas del planeta, pero existen otros efectos y que tienen un gran impacto en las condiciones ambientales, ecológicas, biológicas, sociales, económicas, políticas, culturales, tecnológicas, ideológicas, etc. (Lorente et al., 2004).

Efectos biológicos

Deterioro de la calidad del agua e incremento de cianobacterias, insectos y vectores animales nocivos

Las altas temperaturas en los depósitos de agua dulce provocan que se disuelva menos oxígeno y que no sea posible su autodepuración (UNESCO, 2020). Además, el incremento de inundaciones y sequías puede contribuir a que se concentren más contaminantes químicos y patógenos biológicos (UNESCO, 2020). Las altas temperaturas constituyen un ambiente idóneo para que los insectos y vectores animales se reproduzcan lo que podría provocar un incremento de la transmisión de enfermedades infecciosas (UNESCO, 2020). Asimismo, en estas condiciones se ha comprobado que en muchos lagos y estuarios del planeta se está produciendo un crecimiento de cianobacterias nocivas y tóxicas que tienen graves efectos en la red trófica y pueden provocar enfermedades como la hipoxia (UNESCO, 2020).

Aumento del nivel del mar y descongelamiento de los glaciares

El incremento de las temperaturas del agua supone una pérdida parcial de los glaciares debido a su deshielo y un aumento del nivel del mar. Asimismo, en las zonas costeras si no se actúa correctamente ante el drenaje de agua superficial y subterránea, el incremento del nivel del mar podría afectar en los estuarios y acuíferos (Altieri y Nicholls, 2009). No obstante, se ha de considerar que el aumento del nivel del mar de 18 a 88 cm puede deberse también al incremento de precipitaciones (Lastra et al., 2008).

Destrucción y alteración de las algas y el zooplancton

Las alteraciones que se producen por el aumento de la temperatura del mar como son la contaminación de las aguas, el deshielo de los glaciares, los cambios en la salinidad, el aumento de oxígeno en el mar o la modificación de las corrientes marinas puede afectar a los sistemas biológicos acuáticos. Principalmente, se produce un desplazamiento de las algas y el zooplancton a aguas más frías como son las de los lagos y los ríos de latitudes altas. Esto tiene consecuencias en la cadena trófica y en el medio natural ya que muchas especies de peces migran a los ríos (Useros-Fernández, 2013).

Efectos económicos

Cambios en los destinos turísticos

Los destinos turísticos en la costa o en la montaña pueden verse afectados por el aumento de las temperaturas del mar debido a las alteraciones en las condiciones climatológicas como son el calor excesivo o la falta de nieve (Pardo, 2007).

Modificaciones en las infraestructuras costeras

Pueden producirse cambios en las infraestructuras de las costas por el incremento de la erosión y el nivel del mar (Pardo, 2007). La intrusión de agua salada en los humedales y acuíferos costeros puede provocar problemas de abastecimiento y modificar las infraestructuras (Pardo, 2007).

Sectores de la industria afectados por la disminución de recursos

Los sectores de la siderurgia, pasta y papel, químico, alimentación, textil y petróleo son los principales afectados debido a una reducción de recursos híbridos (Pardo, 2007).

Sectores seguros incapacitados para financiar los niveles de seguridad

Este seguro deberá atender los efectos del cambio climático y la subida de la temperatura del mar incrementando las primas de seguro y financiando mayores niveles de seguridad en la sociedad. Sin embargo, esto supone un riesgo para este sector ya que puede que no sea capaz de permitirse esta financiación al ser elevada (Pardo, 2007).

Cambios en las infraestructuras de los asentamientos urbanos

El cambio climático genera unas condiciones que deben ser atendidas en la edificación (Pardo, 2007). Para que los edificios sean habitables es necesario atender a la climatización y a la ventilación de las nuevas edificaciones. No obstante, estas necesidades también pueden repercutir sobre el microclima local (Pardo, 2007).

Impacto en los sistemas de producción y distribución de energía

Las nuevas condiciones y preocupaciones medioambientales sugieren fomentar el uso de algunos sistemas energéticos como son la energía solar y eólica debido a su bajo impacto en el medioambiente. Esto repercute en otros sistemas como la energía nuclear, el gas natural, la energía hidroeléctrica, el carbón y el petróleo que sufrirán una disminución de sus suministros y pueden ser considerados menos fiables (Pardo, 2007).

Efectos sociales

Incremento de las desigualdades sociales

Los efectos en la subida de la temperatura del mar y del cambio climático suponen un riesgo mayor mayoritariamente para los países y los sectores de la población más vulnerables (Pardo, 2007). Estos sectores cuentan con menos recursos económicos, de información, de educación y de ánimo y autoestima por lo que se ven afectados considerablemente (Pardo, 2007).

Se desarrollan normas, valores y acciones sociales ante los problemas medioambientales

Las sociedades se sensibilizan por estos sucesos y se desarrollan un conjunto de valores y normas sociales como planes de actuación para enfrentarnos a los cambios que se producen y mitigar sus efectos (Pardo, 2007).

Efectos políticos

Gestión de los recursos naturales y medioambientales

El gobierno tiene un papel fundamental ante el cambio climático y sus efectos. Una correcta gestión de los recursos y un adecuado proceso de toma de decisiones para actuar ante los problemas medioambientales podrían suponer un impacto menor de estos problemas en la sociedad y en el planeta (Pardo, 2007).

Desarrollo de conflictos sociales

El acceso a recursos naturales básicos como el agua, las tierras agrícolas, los bosques, la pesca puede ser alterado debido al cambio climático y las subidas de temperatura ya que si las sociedades no gestionan correctamente los recursos o no colaboran entre ellas se pueden generar numerosos conflictos donde se incluyen las guerras (Pardo, 2007).

Participación de nuevos agentes ante la subida de la temperatura del mar y otros problemas

El movimiento ecologista está logrando una creciente importancia y esto ha provocado que surjan nuevos actores que participen ante el cambio climático mediante un proceso de discurso y legitimación (Pardo, 2007).

Soluciones planteadas para el aumento de la temperatura del mar y el cambio climático

Actualmente el cambio climático está tomando más relevancia en nuestro día a día, por el aluvión de catástrofes y problemáticas que están surgiendo en el mundo, afectando a todos los seres vivos que vivimos en él. Una de esas problemáticas es el aumento de la temperatura del mar, y son ya muchas las soluciones que están surgiendo por parte de las autoridades, científicos, etc. Por ello, una vez determinadas las causas y las consecuencias de este problema es interesante señalar las posibles soluciones que plantean algunos autores.

Tras una búsqueda exhaustiva, hemos observado como la mayoría se centran en una única solución que es reemplazar la producción de energía de combustibles fósiles contaminantes por sistemas de producción con energías renovables (Pardo, 2007). En el Libro Verde sobre la Energía de la Unión Europea (2006) se señala que a partir de esta estrategia de actuación se podría ahorrar un 20% del consumo de energía (Pardo, 2007). Sin embargo, en España se observa un desinterés ante esta medida ya que, aunque se están llevando a cabo planes para fomentar el uso de energías renovables como el Protocolo de Kioto que no se cumplió, no se está disminuyendo el consumo, sino que se está aumentando por lo que resulta ineficiente (Pardo, 2007). Este es el caso del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España (2000-2001) que tiene como objetivo, desde hace aproximadamente 20 años, cambiar la sostenibilidad de energía del país por aquellas que son renovables (Pardo, 2007).

Objetivos de Desarrollo Sostenible con el aumento de la temperatura del mar

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible fueron creados en 2015 con el motivo de preservar el planeta y la vida en este en las mejores condiciones posibles (Naciones Unidas, 2015). Aunque son 17, en esta ocasión nos vamos a centrar en aquellos que mantienen relación con el aumento de la temperatura del mar (Naciones Unidas, 2015):

3. Salud y bienestar. Por el aumento de la temperatura del mar la salud de los seres vivos del planeta se está viendo afectada. Esto es debido a que una de las consecuencias de este problema es que la calidad del agua de nuestros mares disminuye por la aparición de insectos, contaminantes químicos, patógenos o cianobacterias tóxicas que afectan a la red trófica, pudiendo transmitir y producir por esta vía enfermedades infecciosas tanto a los seres humanos como a otros seres vivos. Además, los seres vivos de zonas costeras podrían ver afectada su salud al perder su hábitat pudiendo provocar la muerte o una supervivencia en malas condiciones (en el caso de los humanos al no tener una economía adecuada que les permita volver a su vida anterior) por catástrofes producidas por el aumento de la temperatura del mar como tormentas, huracanes, etc.

6. Agua limpia y saneamiento. Con el aumento de la temperatura del agua de nuestros mares están desapareciendo los humedales. Los humedales capturan el dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero y al desaparecer, son nuestros mares los que los están capturando, provocando de esta forma una contaminación del agua. Además, en el ODS 3, nombramos su contaminación por contaminantes químicos, patógenos, cianobacterias tóxicas, etc., que también afectan al objetivo de tener agua limpia en 2030 en nuestros mares.

7. Energía asequible y no contaminante. El uso de energías no eficientes y contaminantes, como el carbón o el petróleo es una de las razones que están provocando el cambio climático y una de sus consecuencias es el aumento de la temperatura del mar.

8. Trabajo decente y crecimiento económico. Algunas de las soluciones propuestas para remitir el aumento de la temperatura del mar afectan a la economía. Por ejemplo, usar energías limpias y eficientes afecta a las empresas de combustibles fósiles y a todos sus trabajadores. Por otra parte, con el aumento de la temperatura subiría el nivel de este, afectando a los negocios de esas zonas haciéndolos desaparecer como pueden ser hoteles o bares, afectando de manera directa a su economía con el turismo extranjero y local.

11. Ciudades y comunidades sostenibles. Como en el ODS 8, la consecuencia del aumento del nivel del mar afectaría a las ciudades. Podrían llegar a desaparecer ciudades enteras, así como las personas que habitan en ella por la catástrofe que podría provocar el agua. Asimismo, se podría perder parte del patrimonio social y cultural de esas zonas. Por lo que se deben tener en cuenta aquellos colectivos más vulnerables a estos hechos y con menos recursos por parte de las autoridades.

12. Producción y consumo sostenible. Para evitar que la calidad del agua se vea afectada y se contamine (lo que enlaza con el ODS 6), se debe hacer un uso responsable de los recursos naturales y atender a la reducción de los desechos y cómo terminan en el mar.

13. Acción por el clima. Todos los países deben tener la capacidad de adaptarse a los desastres naturales que pueda provocar el aumento de la temperatura del mar en este caso como tormentas tropicales o huracanes. Para ello, deberán diseñar medidas de actuación concretas atendiendo a cada zona y sus necesidades sociales, naturales, económicas, etc.

14. Vida submarina. Con la subida de la temperatura del mar, las consecuencias en la vida submarina serían graves. En primer lugar, la acidificación del agua debido al cambio climático provoca un cambio de hábitat que influye en la presencia de microorganismos productores de las cadenas tróficas marinas. Así, se verían afectados los siguientes niveles tróficos. Por ejemplo, al producirse menos Krill (las temperaturas más altas no son idóneas para su desarrollo), la cadena trófica se puede ver afectada ya que sus depredadores como los pingüinos no tienen suficiente alimento. Del mismo modo, se produciría la migración de especies como las ballenas, que cambian sus rutas en busca de alimento. Por último, no hay que olvidar que esta subida de temperatura puede afectar al sistema global de corrientes oceánicas.

15. Vida de ecosistemas terrestres. Las consecuencias que produciría este problema ambiental serían catastróficas. Al subir el nivel del mar, el ecosistema terrestre que se encuentra cerca del mar quedaría sumergido y algunos seres vivos tendrían que desplazarse a otros espacios afectando también a estos ecosistemas. De igual forma, afectaría a las plantaciones, la ganadería de la zona y su alimentación, ya que se perderían los cultivos y en el suelo se incrementaría la salinidad, alterando el funcionamiento de ese ecosistema. Por último, los seres humanos también nos vemos afectados tanto desde un punto de vista social, como económico.

Propuesta didáctica

¿Cómo se ha trabajado históricamente?

Con el fin de comprobar que es lo que realmente se trabaja en el aula con respecto al tema de nuestro trabajo “El aumento de las temperaturas en el mar”, hemos escogido varios libros de texto ¿de ciencias naturales?, cuyos datos se encuentran en la siguiente tabla 1.1.

Tabla 1.1. Libros de texto que trabajan la Educación Ambiental.

CURSO	EDITORIAL	PAÍS	EDUCACIÓN AMBIENTAL
5º	Anaya	España	Solo alfabetización
6º	Anaya	España	Solo alfabetización
4º	Santillana	España	Solo alfabetización
6º	Petra Ediciones	México	Se trabaja
5º	Creceer pensando	Chile	Se trabaja
5º	Petra Ediciones	México	Se trabaja

Hemos podido observar, que en los libros de España no se lleva a cabo una educación ambiental como tal, y mucho menos una puesta en acción, o una parte reflexiva sobre diversos temas ambientales, sino que se da una alfabetización de algunos conceptos que tienen relación con el medio ambiente, de forma muy general y básica (conocimiento del medio natural). En algunos libros, como por ejemplo los de Anaya, ni siquiera se trabaja una unidad sobre ecosistemas, que sí aparece por ejemplo en la editorial de Santillana. Pero sí se trabajan unidades sobre los seres vivos y las plantas, aunque solo de manera general y con un enfoque de conocimiento del medio natural.

En las unidades de dichos libros que abordan los temas de los seres vivos y de las plantas, se habla de los tipos que podemos encontrar, de su nutrición y reproducción, las partes de la planta, etc. En ningún momento se hace referencia sobre aspectos como la extinción de especies, la deforestación, la importancia de las plantas para acabar con el exceso de dióxido de carbono, etc.

En la unidad que se trabajan los ecosistemas en el libro de la editorial de Santillana, sí que aparece un punto que habla sobre el medioambiente y los problemas más importantes que existen relacionados con este de manera muy general. Aparecen términos como contaminación, deforestación, sobreexplotación, y también nos dan algunas nociones muy sencillas para realizar como individuos y parar o disminuir estos efectos. Por ejemplo, nos dice que debemos de intentar no gastar mucha agua cuando nos duchamos.

También hemos revisado libros de otros países, para observar si la formación de los alumnos en referencia a la educación ambiental es parecida. Sin embargo, encontramos dos libros, uno de Chile y otro de México en los que se dan contenidos de Educación Ambiental, no solo de manera alfabetizadora, sino que también propone ejercicios y actividades que ayudan al alumno a reflexionar sobre diversos temas, y a tomar acción para poder disminuir las consecuencias o frenarlas. Se puede ver claramente cómo está presente la educación ambiental en el currículum de estos países, ya que las unidades están planteadas directamente relacionadas con diferentes temas relativos a ella. Algunos ejemplos de títulos de unidades de dichos libros son: “¿Cuál es la importancia del agua en nuestro planeta?”, “Las prioridades ambientales”, “Cambios en los seres vivos y procesos de extinción”, “Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático”, “Mejoremos nuestro ambiente”.

Como podemos observar, hay una gran diferencia entre los dos países mencionados anteriormente y España. Podemos ver de manera clara cómo no se trabaja la educación ambiental, y solamente se lleva al aula una alfabetización de algunos contenidos relativos al conocimiento del medio natural. Como reflexión personal, nosotras pensamos que esto podría deberse a que en los países en los que se trabaja de manera directa, estos problemas están muy avanzados y eso implica que la urgencia por trabajar estos temas en el aula es mayor, ya sea para la concienciación, para la búsqueda de soluciones, o para la puesta en práctica de medidas que puedan cambiar o frenar el cambio climático y sus efectos. En España, aunque la situación es preocupante, aún no está tan avanzada como en otros países, y por ello, no ven tan urgente el llevar al aula de este tipo de contenidos, aunque bajo nuestro punto de vista, es igual o más importante, ya que estamos a tiempo de prevenir y de que algunas posibles consecuencias no ocurran, frenando todos estos efectos graves que están empezando a surgir.

Características de los alumnos del tercer ciclo de educación primaria

Los niños y las niñas del tercer ciclo de Educación Primaria se encuentran en la etapa de la vida conocida como pubertad. En dicha etapa se experimenta un crecimiento acelerado, marcado por importantes cambios físicos y emocionales.

Los cambios físicos que experimentan en esta etapa coinciden con el proceso de maduración sexual, y originan a su vez cambios psicológicos y emocionales. Los alumnos comienzan a otorgarle más importancia a su imagen ante el mundo y ante ellos mismos, definiendo quienes son y condicionando sus gustos e intereses. Por otro lado, la socialización también se ve condicionada por dichos cambios. Los alumnos dejan de considerar a sus progenitores como su figura de referencia, y, gradualmente, buscan mayores relaciones con sus iguales, ya que son aquellos que experimentan el mismo proceso por el que ellos están atravesando y necesitan sentir la pertenencia a un grupo.

Según el psicólogo Jean Piaget (1994) los alumnos de quinto y sexto de Primaria se encuentran en la etapa evolutiva conocida como Etapa de las Operaciones Concretas, caracterizada por el uso de la lógica.

Los niños y las niñas aún no han desarrollado el pensamiento hipotético lo que conlleva que solo puedan realizar razonamientos sobre aspectos concretos. Los razonamientos y los juicios lógicos emitidos por los alumnos son inductivos, es decir, parten de lo específico para llegar a lo general, ya que presentan claras dificultades para llevar a cabo razonamientos deductivos que parten de lo general para focalizar en lo específico.

Por último, durante la etapa se produce un desarrollo del egocentrismo que poseían los infantes en etapas previas. Además, experimentan un aumento del desarrollo de la empatía y la teoría de la mente, beneficiando así el desarrollo de las habilidades sociales de los estudiantes.

Contenidos, objetivos, criterios de evaluación y competencias

Contenidos didácticos:

- Identificación de las causas del aumento de la temperatura del mar y del cambio climático.
- Reconocimiento de los efectos del incremento de la temperatura del mar y del cambio climático.
- Análisis crítico de la acción humana sobre el medioambiente.

- Fomento de la formulación de soluciones y medidas para mejorar las problemáticas medioambientales.

Objetivos didácticos:

- Identificar las causas del incremento de la temperatura del mar haciendo énfasis en el cambio climático.
- Reconocer cuáles son las principales consecuencias del aumento de la temperatura del mar.
- Concienciar a los estudiantes acerca del impacto de las actividades humanas en el medio ambiente.
- Promover actitudes críticas ante las situaciones problemáticas del medio ambiente.
- Fomentar el papel activo de los estudiantes a la hora de adoptar medidas para mitigar las causas y los efectos del aumento de la temperatura del mar y el cambio climático.

Criterios de evaluación didácticos:

- Conoce las causas del aumento de la temperatura del mar y el cambio climático.
- Identifica los efectos del aumento de la temperatura del mar y el cambio climático.
- Toma una actitud crítica ante el papel del ser humano sobre los cambios medioambientales.
- Propone medidas de actuación ante el aumento de la temperatura del mar y el cambio climático.

Competencias claves:

- Competencia en comunicación lingüística: Se lleva a cabo durante todas las sesiones de manera oral, escrita, en la expresión de ideas, los debates, etc.
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería: Aparecen valores y números durante algunas actividades, haciendo análisis de gráficos, etc.
- Competencia digital: Se llevan a cabo búsquedas de información, investigación.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender: Se busca en todo momento que los alumnos sean autónomos y desarrollen el pensamiento crítico para tomar un papel activo en la sociedad frente a un tema muy importante.
- Competencia ciudadana: Se busca que los alumnos expresen ideas sobre la sociedad y diversos temas sociales que van saliendo durante la unidad didáctica, al igual que, la propuesta de soluciones sobre aspectos de la vida cotidiana relacionados con el medio ambiente.
- Competencia emprendedora: Se llevan a cabo actividades en las que se busca que el alumno tome la iniciativa y actúe.
- Competencia en conciencia y expresiones culturales: Se pretende que los alumnos valoren el entorno, la ciudad en la que viven, el patrimonio, etc.

Secuencia de actividades

Temporalización

Como se muestra en la tabla 1.2, las intervenciones se realizarán en dos sesiones semanales durante dos meses (noviembre y diciembre).

Tabla 1.2. Temporalización de las actividades.

31 OCTUBRE	1 NOVIEMBRE	2 NOVIEMBRE	3 NOVIEMBRE	4 NOVIEMBRE
		SESIÓN 1 ¿Qué sabemos?		SESIÓN 2 ¡Investigamos sobre el tema!
7 NOVIEMBRE	8 NOVIEMBRE	9 NOVIEMBRE	10 NOVIEMBRE	11 NOVIEMBRE
		SESIÓN 3 ¡Investigamos sobre el tema!		SESIÓN 4 ¡Investigamos sobre el tema!
14 NOVIEMBRE	15 NOVIEMBRE	16 NOVIEMBRE	17 NOVIEMBRE	18 NOVIEMBRE
		SESIÓN 5 ¡Viajemos en el tiempo!		SESIÓN 6 ¡Viajemos en el tiempo!
21 NOVIEMBRE	22 NOVIEMBRE	23 NOVIEMBRE	24 NOVIEMBRE	25 NOVIEMBRE
		SESIÓN 7 ¡Nos hemos quedado sin energía! ¿Qué hacemos?		SESIÓN 8 ¿Cuánto CO ₂ emitimos en nuestra vida diaria?
28 NOVIEMBRE	29 NOVIEMBRE	30 NOVIEMBRE	1 DICIEMBRE	2 DICIEMBRE
		SESIÓN 9 ¡Somos detectives! ¡Ordenemos las pistas!		SESIÓN 10 ¿Y si acercamos el efecto invernadero a clase?
5 DICIEMBRE	6 DICIEMBRE	7 DICIEMBRE	8 DICIEMBRE	9 DICIEMBRE
SESIÓN 11 ¿Y si acercamos el efecto invernadero a clase?				SESIÓN 12 ¿Qué pasa con el nivel del mar y los continentes si se derrite el hielo?
12 DICIEMBRE	13 DICIEMBRE	14 DICIEMBRE	15 DICIEMBRE	16 DICIEMBRE
SESIÓN 13 ¿Cómo es una lluvia torrencial?				SESIÓN 14 Intentamos paliar el aumento del CO ₂ desde nuestro huerto
19 DICIEMBRE	20 DICIEMBRE	21 DICIEMBRE	22 DICIEMBRE	23 DICIEMBRE
SESIÓN 15 ¿Qué podemos hacer nosotros?		SESIÓN 16 ¿Qué podemos hacer nosotros?		

Actividad 1: ¿Qué sabemos?

Descripción:

Para introducir este tema en el aula sobre la unidad didáctica de “la subida de la temperatura del mar”, lo haremos a partir de diferentes noticias que se han presentado en la justificación del trabajo para que los propios niños ubiquen el tema que vamos a tratar y así sacar diferentes ideas respecto a la problemática.

Objetivos:

- Conocer la problemática de la subida de la temperatura del mar.
- Ser conscientes de las repercusiones que tiene en nuestras vidas.
- Saber la existencia de noticias y reflexionar sobre ellas.

Metodología:

La metodología que se plantea es la activa, ya que se basa en la participación constante por parte del alumnado y el docente es el encargado de guiar el aprendizaje a través de las preguntas que vaya haciendo.

Temporalización:

Esta actividad se llevará a cabo en una única sesión de 1 hora.

Recursos:

- Materiales: pizarra digital, ordenador, proyector.
- Espacios: Aula grupo-clase.
- Personales: docente de ciencias naturales y el propio alumnado.

Desarrollo de la actividad:

La primera sesión de esta unidad didáctica se basa en la presentación de una serie de noticias tituladas “El mar se está calentando el doble de rápido por el cambio climático” (Gregori, 2022), “¿Son verdaderamente conscientes del cambio climático?” (Juárez, 2022) o “El Mediterráneo ‘hierve’ con una temperatura inusual y sorprende a los bañistas: “Lo de este verano es exagerado”” (Smith, 2022). A través de ellas, se presenta la problemática que queremos tratar y se toma conciencia de la situación que se plantea. En primer lugar, se comentarán los titulares de estas noticias y se comenzará con la lectura del artículo de Gregori. Además, se hará una puesta en común sobre la opinión que tienen los alumnos y a partir de ellas se podrán hacer diversas preguntas mediadoras que el docente puede plantear en el aula para dirigir esta actividad hacia las siguientes. ¿Se pueden reducir las emisiones de petróleo y gas? ¿Qué consecuencias tiene para nosotros el deshielo de los polos? ¿Cuántos nos perjudican los huracanes y lluvias intensas? ¿Qué pasa si la situación sigue igual? ¿Podremos vivir con más sequía y olas de calor? Se trata de hacer una lluvia de ideas sobre la problemática, las posibles causas y consecuencias, buscar relaciones con otros problemas ambientales, es decir, dejar que salgan a la luz todos los conocimientos y partir de una base con todas las ideas e incluso, las ideas alternativas.

Criterios de evaluación:

- Identifica el problema y el efecto que tiene en el medioambiente.

- Comprende las causas y las consecuencias de la subida de la temperatura del mar.
- Adopta un papel crítico ante la problemática planteada.

Evaluación: Véase Anexo 1.1.

Actividad 2: ¡Investigamos sobre el tema!

Descripción:

En esta actividad se trabajará de manera concreta el tema presentado para esta unidad didáctica “La subida de la temperatura del mar”, a partir de un vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=-DriPbASPCQ>), para poder reflexionar e investigar posteriormente sobre las causas y consecuencias de este. Se pretende que los alumnos conozcan mejor el problema que estamos trabajando.

Objetivos:

- Conocer más detalladamente el problema ambiental principal de la unidad didáctica.
- Investigar sobre las causas y consecuencias de dicho problema.
- Reflexionar sobre el posible impacto que tiene.
- Relacionar este problema ambiental con otros posibles problemas.
- Plantear posibles soluciones.

Metodología:

Se llevará a cabo una metodología cooperativa por grupos, en los que tendrán que investigar y llegar a un acuerdo sobre cuáles son las causas y las consecuencias de este problema, haciendo uso de las tablets si lo necesitan.

Temporalización:

Se llevará a cabo en tres sesiones de 1 hora de duración cada una.

Recursos:

- Materiales: pizarra digital, ordenador, proyector, folios, bolígrafos, tablet (una por equipo).
- Espaciales: Aula grupo-clase.
- Personales: Docente de ciencias naturales.

Desarrollo de la actividad:

En la primera sesión, se les presenta a los alumnos un breve video sobre el problema ambiental que estamos trabajando para introducir la sesión. A partir de este, se les pide a los alumnos que en grupos de 4-5, acuerden sus causas y consecuencias. Se les dejará una tablet a cada grupo para que puedan buscar las cosas que necesiten dentro de unos enlaces que el docente habrá preparado anteriormente, de manera que ahí encuentren las respuestas, y esté acotada la información. Los enlaces serán los siguientes:

- Noticia 1:
<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/el-aumento-de-la-temperatura-del-mar>.
- Noticia 2: <https://www.rtve.es/noticias/20220731/consecuencias-aumento-temperatura-mediterraneo/2391720.shtml>.

- Noticia 3: <https://cadenaser.com/nacional/2022/10/18/el-mar-se-esta-calentando-el-doble-de-rapido-por-el-cambio-climatico-cadena-ser/>.
- Noticia 4: https://www.abc.es/antropia/abci-aumento-temperaturas-vida-mar-20220428172329_noticia.html.

Primero tendrán que plantear unas hipótesis sobre una pregunta concreta usando su pensamiento crítico y reflexivo, que sería ¿Cuáles podrían ser las causas y las consecuencias de este problema ambiental? Posteriormente será cuando se les deje las *tablets* por si quieren seguir investigando y contrastar esa información o incluso completarla.

En la segunda sesión, se pondrá en común estas ideas, y a modo de puesta en común, reflexionaremos sobre ellas, y se construirá un mapa mental a través de una lluvia de ideas sobre la relación que tiene este problema ambiental con otros. Se usarán preguntas mediadoras para llevar a cabo esta puesta en común por parte del docente, como por ejemplo ¿Cuál puede ser la principal causa de este problema? ¿Cuáles serían las consecuencias? ¿Este problema ambiental puede derivar en otros, o estar relacionado con otros?

En la tercera sesión, se les pedirá a los alumnos que, en los mismos equipos, piensen en posibles soluciones que se puedan llevar a cabo para erradicar o disminuir los efectos de dicho problema ambiental. Por equipos, tendrán que exponerlo, y todos juntos juzgaremos si esas soluciones son o no posibles de llevar a cabo, su grado de complicación, quien es el responsable de ejecutarlas, etc.

Criterios de evaluación:

- Participa en la actividad reflexionando, proponiendo ideas y llevando a cabo la investigación sobre el tema.
- Identifica las causas y las consecuencias del problema ambiental trabajado.
- Reconoce y relaciona el problema trabajado con otros problemas ambientales.
- Propone soluciones globales y cercanas a su entorno.

Evaluación: Véase anexo 1.2.

Actividad 3: ¡Viajemos en el tiempo!

Descripción:

De manera interrelacionada con las Ciencias Sociales, los estudiantes trabajarán las diferentes etapas históricas desde un punto ambiental, desde la prehistoria hasta el día de hoy, buscando relación a los acontecimientos históricos con los problemas ambientales que han surgido durante este tiempo. Todo esto lo realizarán a partir de un relato de la etapa histórica, mediante el trabajo cooperativo con la indagación y la reflexión, para después pasar a la acción, buscando soluciones a estos problemas como si fueran habitantes de la época.

Objetivos:

- Conocer las diferentes etapas de la historia.
- Relacionar los acontecimientos sociales, económicos, etc., con los problemas ambientales.
- Crear soluciones a problemas ambientales de las diversas etapas históricas.

Metodología:

La metodología principal que va a seguir esta actividad es el trabajo cooperativo. Los estudiantes serán repartidos en mesas de equipo por la clase con una distribución heterogénea asignando a cada grupo una etapa de la historia. Además, se organizarán asignando roles a cada miembro del grupo y el trabajo que cada uno llevará a cabo.

Temporalización:

La actividad será dividida en 2 sesiones:

1. Presentación de la actividad con el vídeo, junto a la reflexión y la acción de todo el grupo-clase.
2. División de grupos y etapas, reflexión de los problemas con el relato y búsqueda de soluciones y alternativas.

Recursos:

- Materiales: Vídeo, relatos, papel, lápices, etc.
- Espaciales: Se realizará en el aula del grupo-clase.
- Personales: El propio docente del grupo será el encargado de impartir la actividad.

Desarrollo de la actividad:

En primer lugar, se presentará la actividad a los estudiantes a partir de un vídeo de la etapa histórica del neolítico (véase vídeo: <https://drive.google.com/file/d/1bWmzieWC7gB8naXrB-2VQExLOVZbjVPX/view?usp=sharing>), ya que es esta en la que el ser humano empieza a asentarse en un lugar. Con esto, se pretende realizar posteriormente una reflexión todo el grupo-clase sobre la acción humana en el medio en el que vive y las consecuencias en este. Además, se animará a los discentes para que busquen soluciones y alternativas como si fuesen habitantes de esa época.

A continuación, se dividirán en diferentes grupos de 5 personas para abordar etapas de la historia. Tras esto, se les brindará una información acotada a modo de relato acerca de la época de la historia que les haya tocado, donde se encuentran también los problemas ambientales por la acción humana de cada época. Por ejemplo, en el caso de la Edad Contemporánea se les presentará el siguiente fragmento del relato:

“Allá por finales del Siglo XVIII vivía yo, en la conocida ciudad de Londres. Mi padre trabajaba en una fábrica como muchos hombres de la época, debido a la conocida Revolución Industrial. Por si no lo sabéis, esto significó un antes y un después en la humanidad, ¿Por qué? Por un cambio en la industria que conllevó a una expansión económica como nunca habíamos conocido. Los seres humanos fuimos capaces de avanzar en la tecnología para ser más productivos, ¡Fuimos capaces de crear la máquina de vapor y el ferrocarril! ¡Nos hicimos expertos en minería para extraer metales como el plomo! ¡Nos hicimos con el mundo y todo de lo que podíamos sacar provecho de él!

Pero no todo fue bueno. De hecho, todavía pueden notarse consecuencias negativas de los años en los que viví. Años en los que pude notar como Londres se sentía cada vez más gris, más débil. Como si el ambiente en el que vivía sufriera repentinamente un declive acelerado. El uso de la máquina de vapor y el ferrocarril llenaban de humo las calles, un humo que contaminaba nuestro mundo.

Estos inventos se podían usar por los conocidos combustibles fósiles como el carbón, que, por si no lo sabéis, no es ni infinito ni sostenible. Contaminamos el agua, la atmósfera, el suelo. Fuimos capaces de generar unos residuos de los que no éramos capaces de ocuparnos, así que empezamos

a alterar ecosistemas. Vivíamos por y para nosotros, como si el presente fuese lo importante, como si los futuros pobladores del mundo no nos importaran.

Ahora que puedo ver todo lo que hicimos, buscaría otras formas de evolucionar, de crecer como humanidad, ¿Si fueras yo, cómo lo harías?”

Gracias al recurso del relato, los estudiantes serán capaces en este caso de relacionar la revolución industrial con el uso excesivo de combustibles fósiles por parte del ser humano y su contaminación. Tras esto, tendrán la oportunidad de ponerse en el papel de los habitantes de la época y plantear soluciones y alternativas en la acción humana para paliar las consecuencias de esos actos en el medio ambiente.

Todo este proceso de indagación, reflexión y acción será supervisado por la maestra del aula e irá resolviendo dudas y guiando si fuese necesario a los diversos grupos. Una vez todos los grupos hayan terminado, pasaremos a la puesta en común. Esto se realizará con todo el grupo-clase y será el portavoz de cada grupo el que exponga con la ayuda de sus compañeros. Esta puesta en común es de vital importancia para que los estudiantes interrelacionen y conozcan todas las etapas desde el punto de vista no solo histórico, sino también ambiental.

Criterios de evaluación:

- Conoce las etapas de la historia desde un punto histórico y medioambiental.
- Es capaz de ponerse en el papel de los habitantes de distintas épocas y proponer soluciones
- Se esfuerza por realizar la actividad de manera cooperativa con sus compañeros.

Evaluación: Véase Anexo 1.3.

Actividad 4. ¡Nos hemos quedado sin energía! ¿Qué hacemos?

Descripción:

En esta actividad les planteamos un supuesto práctico donde se busca concienciar al alumnado sobre la presencia que tiene la energía en la vida cotidiana y reflexionar sobre nuestro consumo diario. Para ello, se comienza discutiendo en clase la presencia que creen que tiene la energía en distintas actividades de nuestra vida cotidiana y, después, se les plantea el siguiente problema: ¿qué creen que ocurriría si durante una semana nos quedamos sin energía?

Objetivos:

- Clasificar múltiples situaciones de la vida cotidiana donde sea necesaria la energía.
- Identificar qué objetos requieren energía para su funcionamiento.
- Predecir los efectos que tendría en nuestra sociedad y en nuestros estilos de vida quedarnos sin energía.
- Evaluar el papel de la energía en nuestras vidas.

Metodología:

Esta actividad se trabajará a partir del aprendizaje cooperativo, ya que el grupo de discentes compartirán sus ideas con el resto y podrán enriquecerse de los conocimientos de otros. Asimismo, valorarán y respetarán las ideas y la participación de sus compañeros.

Temporalización:

La actividad se llevará a cabo en una única sesión con una duración de 1 hora.

Recursos:

- Materiales: Folios y lápices.
- Espaciales: Aula del grupo-clase.
- Personales: Docente de ciencias naturales.

Desarrollo de la actividad:

Con esta actividad se pretende comenzar pensando en lo más cercano, es decir, en las situaciones cotidianas donde usamos energía para más tarde poder comprender otras situaciones alejadas de nuestra realidad (glocalidad). En la sesión anterior, invitaremos al alumnado a prestar atención en los objetos que emplean y las acciones que realizan en su día a día. Cuando lleguen a clase, les pediremos que describan qué objetos o acciones de su vida cotidiana creen que necesitan energía para poder utilizarse. Es decir, trataremos de enmarcar todos aquellos momentos donde consumimos energía. Después, les preguntaremos de dónde proviene la energía, dónde se forma, cómo y qué efectos tiene su producción y consumición sobre el planeta. Cuando discutamos en clase la presencia de la energía en distintas actividades de nuestra vida cotidiana les plantearemos el siguiente problema: ¿qué creen que ocurriría si durante una semana nos quedamos sin energía? Los estudiantes tendrán que describir qué efectos en la sociedad, en nuestras vidas y actividades cotidianas tendría no tener energía. Además, se les pueden lanzar nuevas preguntas para guiar la discusión como: ¿cómo realizaríais esas actividades sin energía? o ¿qué efectos podría tener sobre el planeta? Para terminar, les preguntaremos si creen que se podría reducir el consumo de energía en algunas de las actividades cotidianas y cómo.

A partir de esta actividad lo que pretendemos es no sólo construir conocimientos sobre el entorno más cercano al estudiante sino promover una educación global donde se puedan interconectar las ideas globales con las ideas locales.

Criterios de evaluación:

- Identifica objetos que requieren de energía para funcionar.
- Reconoce la influencia de la energía en nuestros estilos de vida.
- Adopta un papel crítico ante el consumo de energía.

Evaluación: Véase anexo 1.4.

Actividad 5: ¿Cuánto CO₂ emitimos en nuestra vida diaria?

Descripción:

En esta actividad se busca que los alumnos hagan una estimación del CO₂ que emite algunas de las actividades cotidianas que llevamos a cabo los seres humanos, de manera que puedan reflexionar posteriormente sobre lo que esto significa.

Objetivos:

- Realizar hipótesis sobre el CO₂ que se emite al llevar a cabo diferentes acciones de la vida cotidiana.

- Identificar las acciones que emiten más CO₂ de las propuestas.
- Reflexionar sobre la cantidad de CO₂ que emitimos diariamente cada uno.
- Relacionar estas acciones con el efecto y las consecuencias que produce dicha emisión de CO₂.
- Predecir los efectos que tendría nuestra sociedad si seguimos aumentando la emisión de CO₂ diariamente.
- Evaluar y proponer las medidas que cada uno puede llevar a cabo para disminuir esta emisión de CO₂ de manera individual y concreta, adaptado a las acciones que realiza cada uno.

Metodología:

Se va a llevar a cabo una metodología cooperativa, en la que los alumnos van a trabajar en grupos de 3 personas en una parte de la sesión. También se va a trabajar con el grupo completo a modo de puesta en común, y, por último, de manera individual.

Temporalización:

Esta actividad se va a llevar a cabo en 1 sesión de una hora.

Recursos:

- Materiales: Tarjetas con las actividades cotidianas y otras con las emisiones de CO₂ (Véase Anexo 1.5.1), un folio y un bolígrafo por estudiante.
- Espaciales: En el aula del grupo-clase.
- Personales: Docente de Ciencias Naturales.

Desarrollo de la actividad:

En esta actividad, se les dará a los alumnos una breve explicación de lo que deben hacer. Después, se les repartirá a cada grupo de 3 personas unas tarjetas (véase anexo 5.1), en las que encontrarán, por un lado, algunas acciones de la vida cotidiana, y, por otro lado, las emisiones de CO₂. Los alumnos deberán reflexionar y acordar entre ellos que emisión de CO₂ corresponde a cada acción, uniendo las tarjetas según corresponda. Se les dejará unos 15 minutos. En los siguientes 15 minutos se va a realizar una puesta en común, en la que, entre todos, vamos a debatir las respuestas, llegando a la solución final, y se buscará que los alumnos reflexionen sobre ello, poniendo énfasis en la importancia de la cantidad de CO₂ que emitimos solo por hacer algunas acciones de la vida cotidiana.

Los siguientes 15 minutos consistirán en que cada alumno, haga una reflexión individual sobre el CO₂ que consume en cada acción, teniendo en cuenta su situación personal sobre su vida diaria, para que realice una estimación de ello, y posibles soluciones que puede llevar a cabo para reducirla. En este paso, se trata de que los alumnos hagan autocrítica, y propongan soluciones personales e individuales. Los últimos 15 minutos, entre todos, pondremos en común las reflexiones y las soluciones que han propuesto, participando voluntariamente y siendo críticos con las soluciones, de manera que veamos si se pueden llevar o no a cabo realmente. Si todos los alumnos se mostraran interesados y quisieran participar, se podría ampliar una sesión de la unidad didáctica para continuar con el debate y las propuestas de soluciones, todo dependerá de la actitud de los niños ante la propuesta, ya que se busca por su parte, que se interesen por el tema y quieran colaborar buscando y escuchando soluciones de sus compañeros.

Criterios de evaluación:

- Identifica y relaciona las acciones con la emisión correspondiente de CO₂.
- Propone soluciones de manera individual.
- Adopta un papel crítico con su actuación en la vida diaria con respecto a la emisión de CO₂.
- Reflexiona sobre las ideas de sus compañeros y las suyas propias.

Evaluación: Ver Anexo 1.5.2.

Actividad 6. ¡Somos detectives! ¡Ordenemos las pistas!

Descripción:

Esta actividad pretende relacionar las acciones humanas con las implicaciones medioambientales. Fundamentalmente, se trabajan las maneras en las que se relaciona la producción de esta energía con diferentes problemas medioambientales. Se les ofrecerá un conjunto de imágenes donde se muestra la producción de energía y los efectos de su consumición para que los estudiantes las ordenen y elaboren un relato de cómo creen que unas situaciones provocan otras.

Objetivos:

- Clasificar múltiples situaciones de la vida cotidiana donde sea necesaria la energía.
- Relacionar la producción y distribución de energía con problemas medioambientales.
- Valorar la importancia de la energía en nuestro estilo de vida.
- Apreciar las implicaciones que tiene el consumo de energía en el medio ambiente.

Metodología:

Esta actividad se trabajará a partir del aprendizaje cooperativo. Se formarán grupos heterogéneos y tendrán que trabajar de manera conjunta y coordinar para resolver la actividad que se les plantea. Se fomentará la socialización y las relaciones entre estudiantes.

Temporalización:

La actividad se llevará a cabo en una única sesión con una duración de 1 hora.

Recursos:

- Materiales: Fotografías, folios y lápices.
- Espaciales: Aula del grupo-clase.
- Personales: Docente de ciencias naturales.

Desarrollo de la actividad:

Como en la actividad 5 se ha trabajado la emisión de gases de efecto invernadero, en concreto de CO₂. Lo que se pretende en esta actividad es profundizar en los efectos que tiene aumentar esos niveles de CO₂ u otras acciones nocivas en nuestro planeta. Es decir, se pretende partir de situaciones cercanas a los estudiantes para poder comprender cómo nuestras acciones influyen o cómo el conjunto de todas ellas tiene efectos en el planeta.

Para ello, se repartirán una serie de fotografías a cada grupo de estudiantes acompañadas cada una de ellas de un título. Deberán describir qué observan en las imágenes y qué tipo de relación tienen cada una de ellas con las otras. Para ello, les invitaremos a escribir un relato relacionando y ordenando estas fotografías según el sentido que les den. Por último, cada grupo compartirá con el resto sus relatos de compañeros y el orden que creen que tiene la secuencia de imágenes, argumentando sus respuestas. La intención es iniciar un debate donde el docente guíe a los estudiantes mediante preguntas hacia el orden correcto. Asimismo, puede compartir con el grupo-clase su propio relato.

Criterios de evaluación:

- Identifica y comprende las causas y los efectos de los problemas medioambientales.
- Describe las relaciones y la influencia de algunas acciones humanas sobre el ecosistema y los problemas medioambientales.
- Ordena temporalmente los impactos ambientales.

Evaluación: Véase anexo 1.6.

Actividad 7: ¿Y si acercamos el efecto invernadero a clase?

Descripción:

En esta actividad les planteamos la creación de un experimento en el aula que ellos mismos pueden realizar en sus propias casas debido a la facilidad y el alcance de los materiales.

Objetivos:

- Acercar y comprender el efecto invernadero de una manera más cercana y concreta.
- Saber el efecto que produce el dióxido de carbono en la atmósfera.
- Comparar el experimento con la vida real.
- Valorar la importancia del cuidado de nuestro planeta para evitar el efecto invernadero lo máximo posible.
- Identificar la problemática del efecto invernadero.

Metodología:

La metodología que se plantea es activa, ya que se basa en la participación por parte del alumnado siendo ellos mismos los que hagan todos los pasos del experimento guiado por el docente a través de preguntas o pequeñas pistas.

Temporalización:

Esta actividad se llevará a cabo en dos sesiones de una hora.

Recursos:

- Materiales: dos vasos, tres tóperes, Coca-Cola (bebida carbonatada), agua y tres termómetros.
- Espacios: Aula grupo-clase.
- Personales: docente de ciencias naturales y el propio alumnado.

Desarrollo de la actividad:

Para empezar, el docente expondrá los materiales para realizar el experimento a todo el alumnado. Verán que usaremos 3 vasos, 2 recipientes de plástico, 3 termómetros, agua y Coca-Cola. Antes de dar comienzo al experimento, se debe contextualizar que las burbujas de la Coca-Cola son de dióxido de carbono, por lo que de esta forma estamos simulando el efecto invernadero de nuestra realidad. A continuación, con ayuda del docente, tres alumnos serán los encargados de cada recipiente, aunque el resto de compañeros mostrarán su apoyo y ayuda en todo momento. Pondremos un vaso con Coca-Cola y un vaso de agua y los taparemos con un recipiente introduciendo el termómetro en el interior de manera individual y también pondremos un recipiente, pero sin vaso simplemente con la temperatura ambiente. Lo dejaremos al sol aproximadamente 40 minutos y posteriormente, miraremos la temperatura que marcan los tres termómetros. Verán que la temperatura es superior a la que contenía la Coca-Cola porque se trata de una bebida carbonatada y es porque las burbujas de esta bebida son dióxido de carbono. Lo mismo ocurre con la Tierra, la expulsión del CO₂ hace que suba la temperatura. Por ello, a través de preguntas lo acercaremos a la realidad como ¿por qué tiene más temperatura uno que otro? ¿Cómo os imagináis que está la Tierra? Este debate y reflexión tendría lugar en una segunda sesión.

Criterios de evaluación:

- Identifica el problema y el efecto que tiene en la Tierra.
- Compara y comprende el experimento realizado y lo relaciona con la problemática real.
- Adopta un papel crítico viendo la problemática planteada.

Evaluación: Véase anexo 1.7.

Actividad 8. ¿Qué pasa con el nivel del mar y los continentes si se derrite el hielo?

Descripción:

En esta actividad los niños por grupos van a realizar un experimento guiado en el que deberán investigar qué ocurre con el nivel del agua cuando se derriten los hielos que es una analogía de los glaciares y qué ocurre como consecuencia con los continentes. En último lugar se realizará una puesta en común de los resultados y conclusiones y mediante la reflexión de los alumnos el objetivo es que busquen soluciones para este problema ambiental.

Objetivos:

- Experimentar qué efectos tiene el deshielo en el nivel del mar.
- Investigar sobre el efecto de la subida del nivel del mar en los continentes.
- Realizar experimentos, formulando hipótesis y conclusiones.
- Reflexionar sobre la magnitud del problema.
- Buscar posibles soluciones que puedan llevar a cabo.

Metodología:

En esta actividad se realizará un aprendizaje cooperativo, primero en pequeños grupos de 4 o 5 personas, y después con todo el grupo clase. Los aprendizajes se llevarán a cabo mediante la experimentación y la creación de conclusiones y reflexiones después de la práctica, y, por último, mediante la puesta en común de las conclusiones y buscando posibles soluciones que cada alumno como ciudadano pueda llevar a cabo.

Temporalización:

La actividad se llevará a cabo en una sesión de una hora de duración. Esta sesión estará dividida en dos partes. En la primera parte los alumnos prepararán y realizarán el experimento. En la segunda parte se realizará la puesta en común y la búsqueda de soluciones.

Recursos:

- Materiales: Recipiente, agua, hielo, piedra, folios y lápices.
- Espaciales: Aula del grupo – clase.
- Personales: Docente de ciencias naturales.

Desarrollo de la actividad:

En primer lugar, se explicará cómo se va a realizar la experiencia y los objetivos que se persiguen. Después los alumnos por grupos deberán preparar los materiales de la experiencia. Para realizarlo los alumnos tendrán un recipiente con agua que representa el agua de mar, una piedra grande que deberán colocar dentro del recipiente a modo de continente, y el hielo que representa los glaciares que deben colocar sobre la piedra. La idea de la actividad es que los alumnos observen la evolución del nivel del agua desde antes del deshielo hasta que se derrite por completo. A continuación, mientras se derrite el hielo, los alumnos deberán generar las hipótesis de lo que creen que va a pasar y por qué. Del mismo modo, realizarán la segunda parte de la actividad en la que el hielo estará flotando en el agua simulando los bloques de hielo del Ártico, lo que permitirá comparar el deshielo marino con el continental. Después, tras realizar la actividad deberán sacar conclusiones y reflexionar sobre lo que ha pasado y por qué. Por último, se pondrán en común las conclusiones buscando que surjan reflexiones y posibles soluciones sobre este actual problema.

Criterios de evaluación:

- Realiza correctamente el experimento.
- Saca conclusiones a partir de unos resultados.
- Busca soluciones al problema presentado.
- Muestra interés en la realización de la actividad.
- Respeta las intervenciones y reflexiones de sus compañeros.

Evaluación:

La evaluación de esta actividad se hará en dos partes, una durante la sesión y otra en las actividades posteriores. En primer lugar, evaluaremos la participación y el interés de los alumnos en la realización de la experiencia; así como, el respeto hacia los demás integrantes del grupo y sus ideas. Además, analizaremos las hipótesis planteadas por los alumnos antes de la actividad y las conclusiones que sacan con la realización del mismo, premiando la complejidad de las mismas y la utilización de conceptos previos para llevarla a cabo.

En segundo lugar, la adquisición de conocimientos a partir de la actividad la evaluaremos en las sesiones posteriores de la unidad didáctica (Anexo 1.8). Analizando si los aplican para la realización de otras sesiones, si los han comprendido, si lo relacionan con otros contenidos que van a trabajar, y las soluciones que ellos proponen para resolver el problema, etc.

Actividad 9. ¿Cómo es una lluvia torrencial?

Descripción:

Los estudiantes, con ayuda del docente, reflexionarán acerca de un vídeo sobre una lluvia torrencial en Murcia y comentarán las consecuencias que podrían producirse si esta llega al barrio.

Objetivos:

- Reflexionar acerca de las consecuencias de una lluvia torrencial.
- Acercar el contenido a la vida del alumnado y su entorno.
- Proponer soluciones sobre cómo afrontar una lluvia torrencial en nuestro barrio.

Metodología:

La metodología que se plantea es la activa, ya que se basa en la participación constante por parte del alumnado y el docente es el encargado de guiar el aprendizaje a través de las preguntas que vaya haciendo.

Temporalización:

Esta actividad ocupará una única sesión, pero dependiendo de la participación del alumnado en cuanto a las consecuencias, las soluciones y el acercamiento de ese fenómeno a nuestras vidas, se podrá alargar a una segunda sesión.

Recursos:

- Materiales: ordenador, proyector.
- Espaciales: Se realizará en el aula del grupo-clase.
- Personales: El docente del grupo será el encargado de guiar la actividad.

Desarrollo de la actividad:

Para comenzar con la actividad, se proyectará un vídeo acerca de las lluvias torrenciales que tuvieron lugar en Águilas, Murcia y, además, se hablará del ciclo del agua porque deben de tener en cuenta que al estar más caliente el agua, se evapora mucha más agua de golpe, y por eso ocurre. A continuación, se hablará acerca del problema y de dónde viene esa problemática, para posteriormente acercar el contenido al alumnado. Nos encontramos en Madrid, por lo que algunos alumnos verán lejano que ocurra en Murcia, por lo que saldrían a la luz preguntas como: ¿qué pasaría si ocurriese esto en nuestro barrio?, ¿estaríamos preparados? Ellos tendrán que ser conscientes de las consecuencias que pueden ocurrir en sus casas, colegio, parques, etc. Posteriormente, se hará una reflexión común con todo el grupo clase y dependiendo de la participación, se podrá continuar en una segunda sesión.

Criterios de evaluación:

- Es consciente del problema ambiental y sus consecuencias que causa una lluvia torrencial.
- Propone soluciones para llevar a cabo en una determinada situación.
- Se esfuerza por acercar el contenido y las soluciones de una lluvia torrencial a su entorno.

Evaluación: Véase anexo 1.9.

Actividad 10. Intentamos paliar el aumento del CO₂ desde nuestro colegio.

*Esta actividad se realizaría suponiendo que son los alumnos los que proponen esta solución al problema a raíz de las puestas en común y las reflexiones realizadas en grupo.

Descripción:

Tras analizar con los alumnos que una de las causas del problema ambiental trabajado es el exceso de CO₂, y suponiendo que una de las soluciones planteadas es reducirlo. Llevamos a cabo la solución de intentar reducirlo utilizando vegetales, lo que además produce O₂ desde el centro. Para ello, realizaremos una previa búsqueda de información y posteriormente colocaremos los cubos con agua para que con el tiempo se desarrollen microorganismos fotosintéticos productores de O₂. Finalmente realizaremos una reflexión con los alumnos sobre la importancia ambiental que tiene la actividad realizada.

Objetivos:

- Llevar a cabo una solución planteada para el problema.
- Conocer los principales creadores de O₂ y su importancia en el planeta.
- Aplicar técnicas de huerto trabajadas en la asignatura.
- Reflexionar sobre la importancia de la acción que se va a llevar a cabo.

Metodología:

En esta actividad se va a llevar a cabo un aprendizaje cooperativo en el que los alumnos mediante la investigación y la búsqueda de información generarán conocimientos y reflexiones que se van a poner en común para que todos los alumnos se enriquezcan. Además, se llevará a cabo una puesta en práctica, por lo que podrán aplicar los conocimientos adquiridos.

Temporalización:

La actividad se llevará a cabo en dos sesiones. En la primera sesión se realizará una búsqueda de información y una reflexión sobre la importancia de la actividad a nivel ambiental y una preparación para la siguiente sesión.

En la segunda sesión se llevará a cabo la siembra de las plantas por parte de los alumnos.

Recursos:

- Materiales: cubos, agua, ordenadores, libros, tarjetas.
- Espaciales: Aula del grupo – clase y huerto del centro.
- Personales: Docente de ciencias naturales.

Desarrollo de la actividad:

La actividad está dividida en dos sesiones. En la primera sesión dividiremos a los alumnos en grupos de 4 estudiantes y les entregaremos a cada uno el nombre de un productor de O₂ (microorganismo fotosintético, brote de lechuga o cepellón de manzano). Cada grupo debe buscar información, en los ordenadores o libros del aula, para conocer su función en la naturaleza, la cantidad de O₂ que genera, los cuidados que necesita, el tiempo que tarda en crecer, etc.

Después se realizará una puesta en común de la información encontrada. Con toda la clase desmontamos la idea alternativa de que los mayores productores de O₂ son los árboles, explicándoles

que los microorganismos fotosintéticos que podemos encontrar en el agua, por ejemplo, de los charcos, son los mayores productores de O₂. Después de esta acción, procederemos a reflexionar con los alumnos qué productor es más conveniente utilizar para aumentar la producción de O₂, en relación a los cuidados, el tiempo y el nivel de O₂ que producen, en función de lo expuesto. Además, el grupo que haya buscado información sobre estos microorganismos nos explicará cómo podremos conseguirlos, que se hará con agua en cubos y a medida que pasa el tiempo se irá formando una capa de algas en la superficie.

En la segunda sesión procederemos a colocar los cubos con agua en el lugar del patio que nos ha cedido el centro. Una vez hayamos realizado la actividad reflexionaremos en el aula sobre la importancia ambiental que tiene la actividad que se ha realizado. Por otro lado, les haremos reflexionar sobre la eliminación de CO₂ de la atmósfera, que es mayor en las plantas porque generan más estructuras (hojas, tronco, raíces, etc.).

*La actividad continuará en próximas sesiones y en otras asignaturas, ya que los alumnos podrán ir observando cómo se va formando esa capa de algas, como evoluciona e incluso podrán observarlas con el microscopio.

Criterios de evaluación:

- Participa en las sesiones.
- Muestra interés en aprender y realizar las actividades planteadas.
- Coopera con sus compañeros.
- Respeta y valora a los compañeros y sus intervenciones.
- Busca información relevante sobre lo que se plantea.
- Lleva a cabo reflexiones relevantes sobre el tema planteado.
- Aplica los conocimientos para realizar la plantación.

Evaluación:

En esta sesión se evaluará (Anexo 1.10) la participación de los alumnos en la búsqueda de información, en la realización de la actividad y en las reflexiones que se realizarán en las diferentes puestas en común.

La adquisición de conocimientos se evaluará en sesiones y actividades posteriores en las que apliquen los contenidos trabajados en esta sesión y utilicen los conocimientos adquiridos para la adquisición de otros.

Actividad 11: ¿Qué podemos hacer nosotros?

Descripción:

Los estudiantes crearán un proyecto para solucionar el problema ambiental de la subida de la temperatura del mar. Para ello, mediante una puesta en común resolverán una serie de preguntas que les ayudarán a buscar y crear esas soluciones para ellos mismos, el centro educativo e incluso el barrio.

Objetivos:

- Crear soluciones para un problema ambiental.

- Proponer y difundir las soluciones con su entorno más próximo.
- Interiorizar estas soluciones en sus hábitos diarios.

Metodología:

La metodología principal que va a seguir esta actividad es el aprendizaje basado en proyectos. Los estudiantes tendrán que crear un proyecto a partir de preguntas para solucionar un problema ambiental real desde su proximidad, haciéndoles partícipes de su solución.

Temporalización:

Esta actividad ocupará 2 sesiones en principio. No obstante, dependiendo del éxito de las propuestas y de la movilización de los estudiantes y de su entorno, existe la posibilidad de que se alargue todo el curso escolar.

Recursos:

- Materiales: *tablets*/ordenadores, folios, lápices, etc. Al ser una actividad libre, dependerá de lo que proponga el alumnado.
- Espaciales: Se realizará en el aula del grupo-clase y dependiendo de lo que se proponga es ampliable a otras zonas del centro educativo o del barrio.
- Personales: El propio docente del grupo será el encargado de impartir la actividad.

Desarrollo de la actividad:

Para finalizar esta implementación, se planteará realizar un aprendizaje servicio. En primer lugar, los estudiantes y el docente se pondrán en círculo para realizar un debate/puesta en común atendiendo a las siguientes preguntas, así como otras que puedan surgir durante la sesión:

¿Queremos solucionar algún problema ambiental? ¿Por qué?, ¿Qué consecuencias tiene este problema en nuestro entorno?, ¿Cómo lo solucionamos?, ¿Quiénes? ¿Cómo se lo hacemos llegar?, etc.

Tras esto, los estudiantes se dividirán por grupos para realizar diversas tareas que se hayan acordado en el círculo y se hará una puesta en común para ver el progreso del proyecto y cómo van a difundir el proyecto.

En la siguiente sesión, se llevará a la práctica el proyecto realizado en la sesión anterior y los discentes presentarán y compartirán las soluciones con el centro, asociaciones del barrio, vecinos, etc. Asimismo, si el proyecto tuviese éxito podría prolongarse todo el curso escolar ocupando dos sesiones al mes.

Criterios de evaluación:

- Es consciente del problema ambiental y sus consecuencias en su entorno.
- Propone soluciones para llevar a cabo en su vida diaria.
- Se esfuerza por difundir el proyecto que ha creado con sus compañeros.

Evaluación: Véase anexo 1.11.

Atención a la diversidad

Para aquellos estudiantes que muestren dificultades, se requerirá una atención mayor en la realización de las actividades, junto con la ayuda del resto de los estudiantes al ser un trabajo cooperativo

en la mayoría de estas. No obstante, si a través de la observación se percibe una gran dificultad para realizar las tareas, se podrán simplificar los procesos a un curso menor si fuera necesario para ayudar a su comprensión y evitar la frustración del alumnado. De igual manera, habrá un feedback permanente en las actividades para valorar de forma positiva su esfuerzo, creando un clima favorable y de libre expresión de ideas.

Por otro lado, si observamos ciertos estudiantes con un ritmo de aprendizaje alto, se podrán plantear actividades de ampliación con un mayor grado de dificultad. No obstante, estas actividades se irán programando de una forma más específica a lo largo de la intervención, dependiendo de las características del alumnado y sus preferencias.

Evaluación general de todas las actividades

En cada actividad desarrollada en esta unidad didáctica se lleva a cabo una evaluación específica, que se encuentra dentro del apartado de evaluación de dicha actividad. A ello, habría que sumarle la rúbrica que se muestra en la tabla 1.3, que tienen una serie de aspectos comunes que se evaluarán en todas las actividades propuestas.

Tabla 1.3. Evaluación de las actividades.

Evaluación general	Nivel de dominio bajo (1)	Nivel de dominio medio-bajo (2)	Nivel de dominio medio- alto (3)	Nivel de dominio alto (4)
Pensamiento crítico	No es capaz de relacionar las ideas de las actividades trabajadas, entre sí, y con su día a día. No argumenta sus respuestas y/o reflexiones.	Relaciona pocas ideas de las actividades trabajadas con otras y con su día a día. No lleva a cabo una argumentación completa de sus respuestas y/o reflexiones.	Relaciona algunas ideas con actividades que se han trabajado, y con su día a día. Lleva a cabo una argumentación más o menos completa de sus reflexiones.	Relaciona sus ideas previas con las ideas trabajadas en esta y otras actividades. Además, los relaciona con su día a día, emitiendo juicios y reflexiones.
Participación	No muestra interés por la actividad ni por el trabajo de sus compañeros.	Participa en la actividad individualmente, pero no trabaja en equipo.	Participa individual y colectivamente.	Muestra disposición por participar en la actividad, aportando ideas, trabajando en equipo y resolviendo problemas.
Sensibilización	No muestra interés por los efectos del ser humano en el medio ambiente y por llevar a cabo medidas preventivas.	Es consciente de los efectos de las acciones negativas del ser humano sobre el ecosistema, pero no muestra interés por plantear soluciones.	Participa activamente en la formulación de posibles soluciones a los problemas medioambientales, pero no tiene iniciativa para llevarlas a cabo.	Brinda ideas de posibles soluciones para mejorar los problemas medioambientales y muestra interés por iniciar planes de actuación.

Reflexión

La educación ambiental debe perseguir como objetivo principal la participación activa y voluntaria de los sujetos. No obstante, resulta realmente complicado lograr esto si los docentes se limitan únicamente a alfabetizar. Es por ello que a lo largo de las actividades que se plantean en la presente propuesta didáctica se busca sensibilizar a los estudiantes sobre las problemáticas ambientales. Para ello, se ha considerado oportuno trabajar desde el enfoque de la localidad, es decir, reflexionar sobre aspectos locales y cercanos a los estudiantes para después poder hacer una lectura de otras situaciones globales o alejadas de nuestra realidad fundamentándose en nuestros conocimientos. De esta manera, el papel de la enseñanza basada en la glocalidad cobra una interesante importancia ya que permite desarrollar razonamiento y soluciones significativas (Murga-Menoyo y Novo, 2017).

En varias de las actividades se usa la metodología de *storytelling* a través de videos para trabajar este problema ambiental. Esta estrategia didáctica consiste en contar una historia de manera muy visual en este caso, y eso es lo que proporciona un gran beneficio a los alumnos, ya que se ven más motivados y atraídos al estar contado de una manera narrativa, concreta y acompañado de imágenes y sonidos. Es una manera diferente que puede ser usada para trabajar cualquier tipo de contenido (Martínez Dueñas, 2021).

Podemos destacar en esta programación el uso de las TICs para la realización de numerosas actividades, ya sea incorporando videos y noticias online, como realizando búsquedas de información, etc. El uso de las TICs en el aula está vinculado a la actualidad, ya que sabemos que son parte de la vida diaria de los niños, y debemos de enseñarles a usarlas de manera correcta, y a que tienen su lugar en la educación. Además, esto les proporciona a los alumnos mayor motivación a la hora de realizar las actividades, lo que contribuye a que muestren más interés y consigamos captar su atención (Cevallos Salazaret al., 2019).

Otra de las grandes metodologías que se ha llevado a cabo en esta programación es el aprendizaje a través de la investigación, ya que en numerosas actividades los alumnos tienen que investigar para obtener información, interpretar datos a partir de esas investigaciones y sacar conclusiones. Este tipo de metodologías fomenta el aprendizaje activo y la construcción de conocimientos de una manera diferente, en la que los alumnos tienen que aprender a analizar lo que leen, y a discriminar información, ya que no siempre la información es cierta (Bravo-Torija y Pérez-Martín, 2018). Esta metodología promueve el aprendizaje de otras habilidades paralelas, como el análisis, la interpretación de información, la comprensión, etc. (Bauselas Herreras, 2004).

También destaca en esta programación didáctica la metodología basada en la experimentación la cual permite que los alumnos desarrollen un aprendizaje autónomo y significativo. Además, como proponemos en nuestras actividades, los alumnos aplican los contenidos teóricos que los alumnos ya han trabajado a una situación concreta. La experimentación, que no está siempre presente en las clases de ciencias (Occelli y Valeiras, 2013), permite que los alumnos planteen una hipótesis fundamentada en una base teórica, y comprobar si eso ocurre durante la experimentación, y es parte de las estrategias de enseñanza de las ciencias basadas en las prácticas científicas (Aragón-Núñez et al., 2024). Además, una vez realizado el experimento, los alumnos sacarán sus propias conclusiones a raíz de los resultados objetivos, lo que genera que los alumnos construyan mayores conocimientos científicos. Por último, esta metodología fomenta la participación de los alumnos ya que capta su atención y aumenta el interés de los mismos por aprender. El hecho de que puedan construir ellos sus aprendizajes, además, reduce la frustración.

La actividad de cierre de esta secuencia de actividades se realiza mediante el aprendizaje-servicio. A través de este, los estudiantes son capaces de fortalecer los conocimientos ambientales que se quieren conseguir, mediante la motivación y el interés al plantear el problema ambiental desde un punto de vista realista y de su propio contexto. Además, son capaces de desarrollar su pensamiento crítico al tener que plantear soluciones atendiendo a diversos factores, para ser capaces de movilizar a ciertas personas o colectivos afectados (Pérez Peláez et al, 2019).

Referencias

Altieri, M. A., y Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA revista de agroecología*, 24(4), 5-8.

Aragón-Núñez, L., Novo-Molinero, M., Salvadó, Z., y Pérez-Martín, J. M. (2024). ¿Entendemos todas y todos lo mismo? Distintas ideas sobre lo que es y no es Ciencia en Educación Infantil. En J. Canto y J. Solbes (Eds.). *La formación inicial de maestras y maestros de educación infantil en Ciencias Experimentales: Análisis, retos y propuestas* (pp. 39-54). Tirant Humanidades.

Bausela Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana De Educación*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>.

Bravo-Torija, B., y Pérez-Martín, J. M. (2018). ¿Resolvería el “fracking” la deficiencia de recursos energéticos en España? *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (91), 75-76.

Cevallos Salazar, J., Lucas Chabla, X., Paredes Santos, J., y Tomalá Bazán, J. (2019). Beneficios del uso de herramientas tecnológicas en el aula para generar motivación en los estudiantes. *Revista Ciencias Pedagógicas E Innovación*, 7(2), 86-93. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v7i2.304>

Decreto 61/2022, de 13 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Primaria.

Gregori, J. (2022, 18 de octubre). El mar se está calentando el doble de rápido por el cambio climático. *Cadena ser*. <https://cadenaser.com/nacional/2022/10/18/el-mar-se-esta-calentando-el-doble-de-rapido-por-el-cambio-climatico-cadena-ser/>

IPCC. (2023). COMUNICADO DE PRENSA DEL IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/press/IPCC_AR6_SYR_PressRelease_es.pdf.

Juárez, A. (2022). ¿Son verdaderamente conscientes del cambio climático? *Efe-verde*. <https://efeverde.com/son-verdaderamente-conscientes-del-cambio-climatico-por-angel-juarez-almendros/>

Lastra, J. A. S., Carmona, M. L., y Mendoza, S. L. (2008). Tendencias del cambio climático global y los eventos extremos asociados. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 4(3), 625-634.

Lorente, I., Gamo, D., Gómez, J. L., Santos, R., Flores, L., Camacho, A., Galindo, L., y Navarro, J. (2004). Los efectos biológicos del cambio climático. *Ecosistemas*, 13(1), 103-110. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/587>

Martínez Dueñas, J. P. (2021). Storytelling: estrategia didáctica en el campo de la educación literaria. Trabajo de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/16688>

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>.

Ocelli, M., y Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(2), 133-152. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285774>.

Organización de Naciones Unidas (ONU). (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Pardo, M. (2007). El impacto social del cambio climático. *Panorama Social*, 5, 22-35.

Pérez Peláez, N. R., Cleveland Slimming, M. R., Lleras Sarasti, S. A., Cortés Pizarro, N., y Cortés Pizarro, E. (2019). Educación ambiental mediante la metodología aprendizaje-servicio: percepción de adquisición de competencias e impacto en la comunidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4), 154-162.

Piaget, J. (1994). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.

Smith, A. V. (2022). El Mediterráneo ‘hiere’ con una temperatura inusual y sorprende a los bañistas: “Lo de este verano es exagerado”. *20 minutos*. <https://www.20minutos.es/noticia/5037740/0/el-mediterraneo-hierve-con-una-temperatura-inusual-y-sorprende-a-los-bañistas-lo-de-este-verano-es-exagerado/>

UNESCO. (2020). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Agua y Cambio Climático. https://www.pseau.org/outils/ouvrages/unesco_informe_mundial_de_las_naciones_unidas_sobre_el_desarrollo_de_los_recursos_hidricos_2020_agua_y_cambio_climatico_datos_y_cifras_2020.pdf

Useros-Fernández, J. L. (2013). El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, (50), 71-98.

Anexos

Anexo 1.1. Rúbrica de evaluación actividad 1.

Actividad 1. ¿Qué sabemos?	
Niveles	Conocimientos
Nivel de dominio bajo (1)	No muestra interés por el conocimiento de una nueva problemática y reconoce ninguna causa, consecuencia, ni propone ninguna posible solución
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Pone poco interés a la problemática planteada y reconoce alguna de las causas o consecuencias y participa en la propuesta de soluciones, aunque no del todo acertadas.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Pone interés en la problemática planteada e identifica bastantes causas y consecuencias.
Nivel de dominio alto (4)	Pone interés en la problemática planteada e identifica la mayoría de causas y consecuencias. Es capaz de relacionar el problema ambiental trabajado con muchos otros.

Anexo 1.2. Rúbrica de evaluación actividad 2.

Actividad 2. ¡Investigamos sobre el tema!		
Niveles	Conocimientos	Búsqueda de soluciones
Nivel de dominio bajo (1)	No reconoce ninguna causa, consecuencia.	No propone ninguna posible solución.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Reconoce alguna de las causas y consecuencias.	Propone una solución, pero no es acertada.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Identifica bastantes causas y consecuencias. Relaciona el problema ambiental con otros.	Propone algunas soluciones más o menos acertadas.
Nivel de dominio alto (4)	Identifica la mayoría de causas y consecuencias. Relaciona el problema ambiental trabajado con muchos otros, y con diferentes conceptos de educación ambiental.	Propone soluciones en su mayoría acertadas.

Anexo 1.3. Rúbrica de evaluación actividad 3.

Actividad 3. ¡Viajamos en el tiempo!	
Niveles	Conocimientos
Nivel de dominio bajo (1)	No posee conocimientos necesarios para sacar conclusiones, soluciones y reflexionar sobre las mismas.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	No posee conocimientos necesarios, pero sí saca conclusiones a partir de las observaciones de sus compañeros.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Posee algunos conocimientos para sacar conclusiones y soluciones mediante la reflexión.
Nivel de dominio alto (4)	Posee conocimientos sobre el contenido, lo que le facilita la realización de conclusiones reflexivas y soluciones a lo que se plantea.

Anexo 1.4. Rúbrica de evaluación actividad 4.

Actividad 4. ¡Nos hemos quedado sin energía! ¿Qué hacemos?	
Niveles	Conocimientos
Nivel de dominio bajo (1)	No reconoce objetos que necesiten energía para funcionar.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Reconoce objetos que necesitan energía para funcionar, pero no es capaz de identificar los efectos en ellos ante la ausencia de energía.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Identifica la influencia de la energía en las actividades humanas y nombra alguno de los efectos en la vida cotidiana ante su ausencia.
Nivel de dominio alto (4)	Identifica la influencia y el consumo de energía en las actividades humanas y reconoce, analiza y razona las posibles consecuencias.

Anexo 1.5.1. ¿Cuánto CO₂ emitimos en nuestro día a día?

Acción	Producción de CO ₂ (g)
Mandar un correo electrónico	4 - 50
Una búsqueda en Google con el portátil	4,5
Mensaje de texto o WhatsApp	0,014
Calentar una taza de leche	21
Ver la televisión durante 2 horas	440
Lavarse las manos	6
Ducharse calentando el agua con gas natural	70
Ducharse calentando el agua con electricidad	90
Bañarse calentando el agua con gas natural	320
Bañarse calentando el agua con electricidad	420
Uso de un <i>smartphone</i> durante un año	2.000
100 km en coche	12.000
Fabricar un <i>smartphone</i>	60.000 - 80.000
Fabricar un coche de tamaño medio	17.000.000

Anexo 1.5.2. Rúbrica de evaluación actividad 5.

Actividad 5. ¿Cuánto CO ₂ emitimos en nuestra vida diaria?		
Niveles	Conocimientos	Búsqueda de soluciones
Nivel de dominio bajo (1)	No consigue relacionar de manera correcta ninguna de las acciones de la vida cotidiana con su correspondiente emisión de CO ₂ .	No propone ninguna posible solución, y no se muestra reflexivo y crítico.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Relaciona algunas acciones con su emisión de CO ₂ de manera correcta.	Propone algunas soluciones acertadas, y se muestra reflexivo y crítico con sus ideas.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Relaciona muchas de las acciones con su emisión de CO ₂ de manera correcta.	Propone algunas soluciones más o menos acertadas.
Nivel de dominio alto (4)	Relaciona todas o la mayoría de las acciones con su emisión correspondiente de CO ₂ de manera correcta.	Propone soluciones en su mayoría acertadas, y se muestra reflexivo y crítico con sus ideas y con las de sus compañeros.

Anexo 1.6. Rúbrica de evaluación actividad 6.

Actividad 6. ¡Somos detectives! ¡Ordenemos las pistas!	
Niveles	Conocimientos
Nivel de dominio bajo (1)	No reconoce las acciones negativas del ser humano ni sus efectos.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Reconoce las acciones negativas del ser humano sobre el medio ambiente, pero no lo relaciona con los problemas medioambientales.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Identifica las acciones positivas y negativas del ser humano en el medio ambiente y nombra algunos de sus efectos.
Nivel de dominio alto (4)	Explica las acciones del ser humano que afectan al medio ambiente e identifica y razona sus consecuencias.

Anexo 1.7. Rúbrica de evaluación actividad 7.

Actividad 7. ¿Y si acercamos el efecto invernadero a clase?	
Niveles	Conocimientos
Nivel de dominio bajo (1)	No muestra interés por el conocimiento de la nueva problemática y en la realización del experimento para acercar el contenido.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Pone poco interés a la problemática planteada y en la realización del experimento para acercar el contenido.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Pone interés en la problemática planteada y en la realización del experimento para acercar el contenido.
Nivel de dominio alto (4)	Pone interés en la problemática planteada y en la realización del experimento para acercar el contenido.

Anexo 1.8. Rúbrica de evaluación actividad 8.

Actividad 8. ¿Qué pasa con el nivel del mar y los continentes si se derrite el hielo?		
Niveles	Conocimientos	Búsqueda de soluciones
Nivel de dominio bajo (1)	No posee conocimientos necesarios para sacar conclusiones y reflexionar sobre las mismas.	No es capaz de buscar soluciones a raíz de la investigación y la puesta en común.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	No posee conocimientos necesarios, pero sí saca conclusiones a partir de las observaciones.	Tiene dificultades para buscar posibles soluciones al problema expuesto.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Posee algunos conocimientos para sacar conclusiones y reflexionar.	Busca algunas soluciones posibles al problema planteado a raíz de la experimentación y la puesta en común.
Nivel de dominio alto (4)	Posee conocimientos sobre el contenido lo que le facilita la realización de conclusiones y reflexiones.	Busca soluciones que como individuo puede llevar a cabo con respecto al problema ambiental planteado.

Anexo 1.9. Rúbrica de evaluación actividad 9.

Actividad 9. ¿Cómo es una lluvia torrencial?		
Niveles	Conocimientos	Búsqueda de soluciones
Nivel de dominio bajo (1)	No posee conocimientos necesarios para sacar conclusiones y reflexionar sobre las mismas.	No es capaz de buscar soluciones a raíz del vídeo y la puesta en común.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	No posee conocimientos necesarios, pero sí saca conclusiones a partir de las observaciones de sus compañeros.	Tiene dificultades para buscar posibles soluciones al problema expuesto.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Posee algunos conocimientos para sacar conclusiones mediante la reflexión.	Busca algunas soluciones posibles al problema planteado a raíz de la puesta en común.
Nivel de dominio alto (4)	Posee conocimientos sobre el contenido, lo que le facilita la realización de conclusiones reflexivas.	Busca soluciones que como individuo y sociedad puede llevar a cabo con respecto al problema ambiental planteado.

Anexo 1.10. Rúbrica de evaluación actividad 10.

Actividad 10. Intentamos paliar el aumento del CO₂ desde nuestro colegio.		
Niveles	Conocimientos	Búsqueda de soluciones
Nivel de dominio bajo (1)	No posee conocimientos necesarios para realizar las actividades.	No participa en la búsqueda de información.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	Posee algún conocimiento necesario, pero no lo aplica en las actividades.	La información buscada es escasa y no relevante.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Posee conocimientos necesarios y los aplica en las actividades.	Busca información, pero no toda se adecua a las actividades.
Nivel de dominio alto (4)	Posee conocimientos sobre el contenido y los aplica en la realización de las actividades.	La información que busca es abundante y adecuada para las actividades que se van a realizar.

Anexo 1.11. Rúbrica de evaluación actividad 11.

Actividad 11. ¿Qué podemos hacer nosotros?		
Niveles	Conocimientos	Búsqueda de soluciones
Nivel de dominio bajo (1)	No posee conocimientos necesarios para sacar conclusiones y reflexionar sobre las mismas.	No es capaz de buscar soluciones a raíz de la investigación y la puesta en común.
Nivel de dominio medio-bajo (2)	No posee conocimientos necesarios, pero sí saca conclusiones a partir de las observaciones de sus compañeros.	Tiene dificultades para buscar posibles soluciones al problema expuesto.
Nivel de dominio medio-alto (3)	Posee algunos conocimientos para sacar conclusiones mediante la reflexión	Busca algunas soluciones posibles al problema planteado a raíz de la puesta en común.
Nivel de dominio alto (4)	Posee conocimientos sobre el contenido, lo que le facilita la realización de conclusiones reflexivas.	Busca soluciones que como individuo y sociedad puede llevar a cabo con respecto al problema ambiental planteado.

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