



Facultad de Ciencias
de la Educación de Sevilla

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**UN ENFOQUE DIDÁCTICO DE LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL: FRENANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO
DESDE LAS AULAS DE PRIMARIA**

TRABAJO FIN DE GRADO

presentado por

María del Carmen Rodríguez Velázquez

para optar al

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Curso Académico 2022-2023

Modalidad: Diseño de propuesta formativa

Tutor: José Luis Espartero Sánchez

Sevilla, julio de 2023



**Un enfoque didáctico de la educación ambiental: frenando
el cambio climático desde las aulas de primaria**

María del Carmen Rodríguez Velázquez

Trabajo Fin de Grado

Modalidad: Diseño de propuesta formativa

Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Sevilla

Tutor: José Luis Espartero Sánchez
Dpto. de Química Orgánica y Farmacéutica

Sevilla, julio de 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	3
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. El cambio climático: causas, consecuencias y soluciones	5
2.1.1. Causas del cambio climático	5
2.1.2. Consecuencias del cambio climático	6
2.1.3. Soluciones al cambio climático	8
2.2. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el cambio climático	9
2.2.1. Los ODS como respuesta al cambio climático	9
2.2.2. La relación entre el cambio climático y los ODS	9
2.2.3. Contribución de los ODS a la mitigación y adaptación al cambio climático	10
2.3. La curva de Keeling y su impacto en el estudio del cambio climático	10
2.3.1. Historia y relevancia de la curva de Keeling	11
2.3.2. Medición de CO ₂ y su relación con el cambio climático	11
2.3.3. Interpretación de la curva de Keeling y su alcance en la toma de decisiones	11
2.4. La huella de carbono como herramienta de medición de la contribución al cambio climático	11
2.4.1. Qué es la huella de carbono y cómo se calcula	12
2.4.2. Importancia de la medición de la huella de carbono	12
2.4.3. Utilidad de la huella de carbono en la gestión de emisiones y en la lucha contra el cambio climático	12
2.5. La Educación Primaria como herramienta para la concienciación sobre el cambio climático	13
2.5.1. Importancia de la Educación Primaria en la formación ciudadana y ambiental	13
2.5.2. La inclusión del cambio climático en los programas de estudio de la Educación Primaria	13
2.5.3. El papel de los docentes en la formación sobre el cambio climático y el fomento de la acción en la comunidad escolar	13
3. OBJETIVOS DEL TFG	15
4. METODOLOGÍA DEL TFG	17
5. PROPUESTA DIDÁCTICA	19
5.1. Título	19
5.2. Contextualización y necesidad detectada	19
5.3. Breve descripción del producto final	20
5.4. Objetivos de la propuesta didáctica	20
5.5. Concreción curricular	21
5.6. Metodología	23
5.7. Temporalización	24
5.8. Desarrollo de las sesiones	25
5.9. Evaluación	32
6. CONCLUSIONES	33
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	37
Anexo I	37
Anexo II	37
Anexo III	38
Anexo IV	38
Anexo V	38
Anexo VI	38
Anexo VII	38
Anexo VIII	38
Anexo IX	38
Anexo X	38
Anexo XI	38
Anexo XII	38

Resumen

La enseñanza sobre la Educación Ambiental y la lucha contra el cambio climático en las aulas de Educación Primaria es una cuestión de máxima actualidad y necesidad. Se presentan estrategias y actividades didácticas que fomentan la participación activa de los estudiantes y promueven la reflexión y la acción en relación con el cambio climático.

En consecuencia, el presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centra en el desarrollo de un enfoque didáctico de la Educación Ambiental para abordar el desafío del cambio climático desde las aulas de Primaria. El objetivo principal es proporcionar a los docentes herramientas y recursos educativos para concienciar y capacitar a los estudiantes en la protección del medio ambiente.

Palabras clave

Cambio climático, Educación Ambiental, Educación Primaria, recursos educativos, conciencia sostenible.

Abstract

The teaching of Environmental Education and the fight against climate change in Primary school classrooms is a highly topical and necessary issue. Teaching strategies and activities are presented that encourage the students' active participation and promote reflection and action in relation to climate change.

Accordingly, this Final Degree Project (FDP) focuses on the development of a didactic approach to Environmental Education to address the challenge of climate change in Primary school classrooms. The main objective is to provide teachers with educational tools and resources to raise awareness and empower students to protect the environment.

Key words

Climate change, environmental education, primary education, educational resources, sustainable awareness.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El cambio climático es un tema de máxima repercusión social, y abordarlo en la Educación Primaria es de vital importancia. Al ser el cambio climático uno de los desafíos más urgentes a los que se enfrenta la humanidad en la actualidad, se necesita aumentar la conciencia y la comprensión sobre este tema desde edades muy tempranas (United Nations, 2019).

En este sentido, la Educación Primaria juega un papel fundamental en la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con la sostenibilidad ambiental. Por ello, abordar el cambio climático desde la Educación Primaria permitiría fomentar una conciencia ambiental y una actitud proactiva hacia la protección del medio ambiente (UNESCO, 2017).

Los niños que actualmente están en la Educación Primaria serán los adultos que enfrentarán los efectos del cambio climático en las próximas décadas; al proporcionarles conocimientos y habilidades relacionados con el cambio climático, se les capacitaría para tomar decisiones informadas y participar en la mitigación y adaptación al cambio climático en el futuro (UNICEF, 2022).

Este tema es, no obstante, muy complejo; abarcando diversas disciplinas como ciencia, geografía, ética, economía y política. Al tratarlo en la Educación Primaria, se promueve un enfoque integrado y se fomenta la comprensión de las interconexiones entre el clima, los ecosistemas y las actividades humanas (Ministerio para la Transición Ecológica, s.f.).

La Educación Primaria puede empoderar a los estudiantes al brindarles las herramientas necesarias para comprender y abordar el cambio climático. Al promover la acción ciudadana y la participación en proyectos ambientales, se fomenta el sentido de responsabilidad individual y colectiva en la protección del medio ambiente (Real Decreto 157/2022).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El cambio climático: causas, consecuencias y soluciones

El cambio climático es un fenómeno que incluye alteraciones de la temperatura y del resto de variables del clima, que se está produciendo en las últimas décadas con una velocidad e intensidad sin precedentes en la historia como consecuencia de la actividad humana, con un impacto notable en la evolución de nuestro planeta y en la vida de todos los seres vivos que lo habitamos. De hecho, fue justo hace medio siglo cuando, bajo el lema “*Una sola Tierra*”, se celebró el primer Día Mundial del Medio Ambiente. Al igual que lo era aquel 5 de junio de 1973, la Tierra sigue siendo el “*único hogar*” para la raza humana, “*y protegerlo es un reto global y una responsabilidad que traspasa fronteras*”, según manifiesta el portavoz del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (El País, 2023).

Por ello es importante resaltar las causas, las consecuencias y las soluciones que se pueden plantear para intentar mitigarlo, debido a que este es el objetivo que debemos cumplir.

2.1.1. Causas del cambio climático

El cambio climático es causado principalmente por el aumento de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, los cuales atrapan el calor solar y hacen que la temperatura de la Tierra se eleve. Las principales causas de este aumento de GEI son las actividades humanas, especialmente la quema de combustibles fósiles. Dicha quema es la principal fuente de emisiones de GEI, y representa el 75% de las emisiones globales de CO₂ (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, [IPCC], 2018).

Otro factor importante que contribuye al cambio climático es la emisión de metano, un GEI mucho más potente que el CO₂. Este gas es producido por el ganado, la producción de arroz y la gestión de residuos, principalmente.

Según el Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, las emisiones de GEI causadas por la actividad humana han aumentado en un 70% entre 1970 y 2004 (IPCC, 2014). Además, este informe previó que las emisiones de GEI iban a seguir aumentando si no se tomaban medidas para reducirlas. Por ello, es importante abordar las causas del cambio climático para reducir las emisiones de GEI y limitar las consecuencias.

2.1.2. Consecuencias del cambio climático

El cambio climático tiene numerosas consecuencias negativas para el medio ambiente y la sociedad. Entre las más destacadas podemos encontrar el aumento del nivel del mar debido al derretimiento de los glaciares y la expansión térmica de los océanos, es por ello que el IPCC de 2014 nos explica que el nivel del mar podría subir entre 26 y 82 centímetros para el año 2100. Además, otras de las consecuencias negativas más destacadas son la alteración de los patrones climáticos y la intensificación de eventos extremos como sequías, inundaciones y tormentas.

También se espera que el cambio climático tenga impactos negativos en la seguridad alimentaria. Esto es debido al aumento de la temperatura y a la frecuencia de eventos climáticos extremos que están afectando la producción de cultivos y la disponibilidad de agua dulce, lo que tiene consecuencias negativas para la seguridad alimentaria. Además, el cambio climático también está afectando la distribución de enfermedades transmitidas por alimentos y el acceso a los alimentos, especialmente en las poblaciones más vulnerables (IPCC, 2018).

Otros impactos negativos pueden verse reflejados en la salud humana, ya que el aumento de la temperatura y la frecuencia de eventos climáticos extremos están afectando la calidad del aire y el suministro del agua (IPCC, 2018).

Asimismo, debemos resaltar la pérdida de biodiversidad, debido a que el cambio climático está afectando a la distribución y a la abundancia de especies en todo el mundo. Afectando negativamente a los ecosistemas y a los servicios que proporcionan, como la polinización, la purificación del aire y del agua, y la regulación del clima (IPBES, 2019).

En el informe “*Estado del Clima Mundial en 2022*” de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2023) se ponen de manifiesto los cambios a escala planetaria observados en las zonas continentales, los océanos y la atmósfera provocados por unos niveles récord de gases de efecto invernadero que retienen el calor. En cuanto a la temperatura global, el período comprendido entre 2015 y 2022 fueron los ocho años más cálidos de los que se tiene constancia. El deshielo de los glaciares y el aumento del nivel del mar —que volvió a alcanzar niveles récord en 2022— proseguirán durante miles de años. Entre los indicadores climáticos incluidos en dicho informe se encuentran:

- *La temperatura media mundial en 2022 se situó 1,15 [1,02 a 1,28] °C por encima de la media del período 1850-1900. El período comprendido entre 2015 y 2022 fueron los ocho*

años más cálidos de los que se tiene constancia según los registros instrumentales desde 1850.

- Las concentraciones de los tres principales **gases de efecto invernadero** —dióxido de carbono, metano y óxido nitroso— alcanzaron los niveles más altos jamás observados en 2021, el último año para el que se dispone de valores mundiales consolidados (1984-2021). El aumento anual de la concentración de metano de 2020 a 2021 fue el más alto desde que existen registros.
- Los **glaciares de referencia** para los que se dispone de observaciones a largo plazo experimentaron un cambio de espesor medio de más de $-1,3$ metros entre octubre de 2021 y octubre de 2022. Se trata de una pérdida mucho mayor que el promedio de la última década. La pérdida de espesor acumulada desde 1970 es de casi 30 m.
- El **contenido de calor oceánico** alcanzó un nuevo máximo histórico en 2022. Alrededor del 90 % de la energía atrapada en el sistema climático por los gases de efecto invernadero acaba en los océanos, lo que atenúa en cierta medida el aumento de las temperaturas, pero entraña riesgos para los ecosistemas marinos. El ritmo de calentamiento de los océanos ha sido especialmente elevado en las dos últimas décadas.
- El **nivel medio del mar** a escala mundial siguió aumentando en 2022 y alcanzó un nuevo máximo sin precedentes desde que se dispone de registros obtenidos por altímetros satelitales (1993-2022).
- **Acidificación de los océanos:** el CO_2 reacciona con el agua de mar, lo que da lugar a una disminución del pH denominada “acidificación de los océanos” que supone una amenaza para los organismos y servicios ecosistémicos... el pH de la superficie de mar abierto se encuentra actualmente en su nivel más bajo desde hace como mínimo 26 000 años y que el ritmo actual de cambio del pH no tiene precedentes desde, al menos, esa época.
- La **sequía** causó estragos en África Oriental. En enero de 2023, se estimaba que más de 20 millones de personas se enfrentaban a una grave inseguridad alimentaria en la región, a causa de los efectos de la sequía y otras perturbaciones.
- Unas **olas de calor** sin precedentes afectaron a Europa durante el verano. En algunas zonas, el calor extremo estuvo acompañado de unas condiciones excepcionalmente secas. El exceso de mortalidad asociada al calor en Europa superó las 15000 muertes en total entre España, Alemania, el Reino Unido, Francia y Portugal.
- **Inseguridad alimentaria:** En 2021, 2300 millones de personas se encontraban en situación de inseguridad alimentaria, de las cuales 924 millones padecían una inseguridad alimentaria grave. Según las proyecciones, se estima que 767,9 millones de personas se enfrentaban a la subalimentación en 2021, lo que supone el 9,8 % de la población mundial. La mitad de estas personas se encuentran en Asia y un tercio en África.
- **Medio ambiente:** El cambio climático tiene consecuencias importantes para los ecosistemas y el medio ambiente. No todas las especies de un ecosistema responden a las mismas influencias climáticas ni lo hacen al mismo ritmo. Por ejemplo, los tiempos de llegada en primavera de 117 especies de aves migratorias europeas observados a lo largo de cinco décadas revelan unos niveles crecientes de desajuste con respecto a otros fenómenos primaverales, como la foliación de las plantas y el vuelo de los insectos, que son fundamentales para la supervivencia de las aves.

2.1.3. Soluciones al cambio climático

Existen diversas soluciones al cambio climático que van desde reducir la emisión de GEI, hasta adaptarse a los efectos inevitables ya existentes del cambio climático. Algunas de las soluciones más destacadas incluyen la adopción de tecnologías limpias y energías renovables, la eficiencia energética, la promoción del transporte sostenible, la restauración y conservación de los ecosistemas y la adaptación a los impactos del cambio climático (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s.f.).

De acuerdo con el IPCC (2018), para limitar el calentamiento global a 1.5°C por encima de los niveles preindustriales, se requiere una reducción neta de emisiones del GEI del 45% en 2030 y alcanzar la neutralidad de carbono para mediados de siglo. Esto implica cambios significativos en la forma en que se produce y consume energía, así como en los modelos de desarrollo y consumo.

El pasado 22 de abril de 2023 el Secretario General de las Naciones Unidas leyó un mensaje con motivo del Día Internacional de la Madre Tierra (Naciones Unidas, 2023). Entre otros aspectos, comentó que:

Desde el aire que respiramos y el agua que bebemos hasta el suelo del que nos alimentamos, la salud de los seres humanos depende de la salud de la Madre Tierra... y, sin embargo, parece que estamos empeñados en destruirla... nuestras acciones están destrozando bosques, selvas, tierras agrícolas, humedales, océanos, arrecifes de coral, ríos, mares y lagos.

Tenemos los instrumentos, los conocimientos y las soluciones necesarios. Pero debemos actuar con mayor presura.

Necesitamos acelerar la acción climática con reducciones más fuertes y rápidas de las emisiones a fin de limitar a 1,5 °C el aumento de la temperatura mundial. También debemos incrementar radicalmente las inversiones en adaptación y resiliencia, en particular para los países y las comunidades más vulnerables, que son los que menos han contribuido a la crisis.

Unos ecosistemas saludables, desde los océanos y los ríos hasta los bosques y las praderas, también son fundamentales en nuestra lucha contra el cambio climático. Pongámonos manos a la obra para aplicar el acuerdo histórico de las Naciones Unidas sobre biodiversidad y asegurarnos de que el 30 % de la tierra y el agua del planeta estén protegidas para 2030...

En este Día de la Tierra, insto a las personas de todo el mundo a que alcen la voz —en las escuelas, los lugares de trabajo y las comunidades profesionales y en las plataformas de medios sociales— y exijan a sus dirigentes que hagan las paces con la naturaleza.

Cumplamos con la parte que nos corresponde para proteger nuestro hogar común en interés de la humanidad y el planeta, y para las generaciones venideras.

2.2. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el cambio climático

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 objetivos adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, que tienen como objetivo erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Como se puede observar existe una estrecha relación entre los ODS y el cambio climático.

2.2.1. Los ODS como respuesta al cambio climático

Los ODS tienen como objetivo abordar los principales desafíos ambientales y sociales a nivel global, incluyendo el cambio climático. En particular, el ODS 13 se enfoca específicamente en la acción climática y establece el compromiso de los países para tomar medidas urgentes y significativas para combatir el cambio climático y sus efectos.

Además del ODS 13, otros objetivos de los ODS también están relacionados con el cambio climático, como el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles). La implementación de estos objetivos puede contribuir significativamente a la mitigación y adaptación al cambio climático.

2.2.2. La relación entre el cambio climático y los ODS

El cambio climático puede afectar la capacidad de los países para alcanzar los ODS y, asimismo, el logro de los ODS puede ayudar a prevenir y adaptarse al cambio climático. Por ejemplo, el cambio climático puede tener impactos negativos en la seguridad alimentaria y el acceso al agua, lo que puede dificultar el logro del ODS 2 (hambre cero) y el ODS 6 (agua limpia y saneamiento).

Por otro lado, el logro de los ODS puede ayudar a prevenir y adaptarse al cambio climático. Por ejemplo, la implementación del ODS 7 (energía asequible y no contaminante) puede ayudar a reducir emisiones de GEI y mejorar la resiliencia energética ante los impactos del cambio climático.

2.2.3. Contribución de los ODS a la mitigación y adaptación al cambio climático

Los ODS pueden contribuir significativamente a la mitigación y adaptación al cambio climático. La implementación del ODS 13 (acción climática) puede ayudar a reducir las emisiones de GEI y mejorar la resiliencia de las comunidades ante la sequía y la escasez de agua, mientras que el ODS 15 (vida de ecosistemas terrestres) puede ayudar a prevenir la deforestación y la degradación del suelo, lo que contribuye a la mitigación del cambio climático (Naciones Unidas, 2015).

En general, el cambio climático está interconectado con muchos de los ODS, lo que subraya la necesidad de abordar el cambio climático de manera integral y de trabajar en colaboración para lograr un futuro sostenible para todos.

2.3. La curva de Keeling y su impacto en el estudio del cambio climático

La curva de Keeling (Figura 1) es una gráfica que muestra la concentración atmosférica de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera terrestre desde 1958 hasta la actualidad, obtenida por el científico Charles David Keeling. Su importancia radica en que proporciona información sobre las variaciones estacionales y anuales de CO_2 , lo que permite entender mejor el cambio climático y su relación con la actividad humana (Keeling, C. D., 1960).

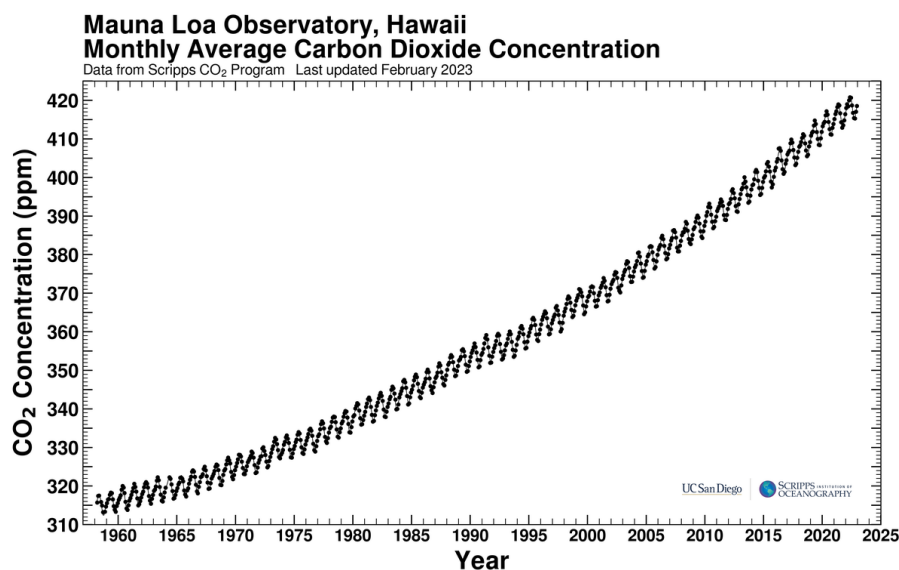


Figura 1
Concentración mensual de CO_2 (1958-2022)
(Observatorio de Mauna Loa, Hawái) (Scripps CO_2 Program, 2023)

2.3.1. Historia y relevancia de la curva de Keeling

La curva de Keeling se inició en 1958 en el Observatorio Mauna Loa en Hawái. Charles David Keeling, un químico de la Institución Scripps de Oceanografía de la Universidad de California, San Diego, comenzó a medir la concentración de CO₂ en la atmósfera terrestre. A lo largo de los años, la curva de Keeling ha mostrado un aumento constante en la concentración de CO₂, y ha sido un elemento clave en la comprensión del cambio climático (ACS Chemistry for Life, s.f.).

2.3.2. Medición de CO₂ y su relación con el cambio climático

La medición de CO₂ en la atmósfera es importante porque el dióxido de carbono es uno de los GEI más importantes que contribuyen al cambio climático. La actividad humana, como la quema de combustibles fósiles, anteriormente mencionada, junto con la deforestación y la agricultura, ha llevado a un aumento en la concentración de CO₂ en la atmósfera. La curva de Keeling muestra cómo la concentración de CO₂ ha aumentado significativamente desde la Revolución Industrial, lo que ha llevado a un aumento de la temperatura global y a una serie de impactos en el medio ambiente.

2.3.3. Interpretación de la curva de Keeling y su alcance en la toma de decisiones

La curva de Keeling ha sido fundamental en la comprensión del cambio climático y ha llevado a una mayor conciencia sobre la importancia de reducir las emisiones de GEI. La interpretación de la curva de Keeling ha permitido identificar la relación entre la actividad humana y el cambio climático, y ha sido una herramienta importante para la toma de decisiones a nivel político y económico. Además, la curva de Keeling ha sido fundamental en la investigación y el desarrollo de políticas y tecnologías para la mitigación y adaptación al cambio climático (NOAA Research, 2020).

2.4. La huella de carbono como herramienta de medición de la contribución al cambio climático

La huella de carbono es una medida de las emisiones de GEI que se emiten directa o indirectamente por una organización, producto o evento. Su cálculo permite identificar a los principales emisores y tomar medidas para reducir sus emisiones (Ministerio para la Transición Ecológica, 2016).

2.4.1. Qué es la huella de carbono y cómo se calcula

La huella de carbono se refiere a la cantidad de emisiones de GEI que se liberan en la atmósfera como resultado de una actividad humana. Se puede medir de diferentes maneras, pero la más común es en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), que incluye no solo el CO₂, sino también otros GEI como el metano y el óxido nitroso.

Para calcular la huella de carbono de una organización, individuo, producto o evento se requiere identificar todas las fuentes de emisiones directas e indirectas, como el consumo de energía, el transporte, la producción de bienes y servicios, entre otros. Una vez que se han identificado las fuentes, se asignan factores de emisión específicos para cada actividad y se multiplican por el volumen de actividad correspondiente. Finalmente, se suman todas las emisiones y se convierten a tCO₂e (Ministerio para la Transición Ecológica, 2016).

2.4.2. Importancia de la medición de la huella de carbono

La medición de la huella de carbono es importante porque permite a las organizaciones identificar sus principales fuentes de emisiones y tomar medidas para reducirlas. Además, puede ayudar a mejorar la eficiencia energética y reducir costos, lo que a su vez puede aumentar la competitividad y la sostenibilidad a largo plazo.

2.4.3. Utilidad de la huella de carbono en la gestión de emisiones y en la lucha contra el cambio climático

La huella de carbono es una herramienta útil para la gestión de emisiones, ya que permite a las organizaciones identificar las áreas de mayor impacto y desarrollar planes de acción para reducir sus emisiones. Además, la medición de la huella de carbono puede ser parte de la estrategia de responsabilidad social corporativa de una organización y puede ayudar a mejorar su reputación y credibilidad.

En la lucha contra el cambio climático, la medición de la huella de carbono es fundamental para identificar las principales fuentes de emisiones y tomar medidas para reducirlas. Además, puede ayudar a las empresas y a los consumidores a tomar decisiones más sostenibles, fomentando una economía más baja en carbono (Ministerio para la Transición Ecológica, 2016).

2.5. La Educación Primaria como herramienta para la concienciación sobre el cambio climático

2.5.1. Importancia de la Educación Primaria en la formación ciudadana y ambiental

La Educación Primaria es una etapa clave en la formación ciudadana y ambiental de los individuos. Hung (2014) destaca la necesidad de que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades y actitudes para comprender los efectos del cambio climático y su relación con la sociedad, y para tomar medidas individuales y colectivas que contribuyan a mitigar y adaptarse a este fenómeno. La UNESCO (2017) también señala que la educación para el desarrollo sostenible, que incluye la educación ambiental y climática, es esencial para promover una ciudadanía activa y responsable en la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

2.5.2. La inclusión del cambio climático en los programas de estudio de la Educación Primaria

La inclusión del cambio climático en los programas de estudio de la Educación Primaria es fundamental para fomentar la conciencia ambiental desde edades tempranas. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.) desde el ámbito educativo revisó documentos y llegó a la conclusión de que la Educación Ambiental y el cambio climático son temas que pueden abordarse en diversos niveles educativos, incluyendo la Educación Primaria. Es importante que estos temas se aborden de manera interdisciplinaria y que se relacionen con la realidad del día a día de los estudiantes, para que puedan entender la importancia de su papel en la protección del medio ambiente (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021).

2.5.3. El papel de los docentes en la formación sobre el cambio climático y el fomento de la acción en la comunidad escolar

Los docentes tienen un papel clave en la formación de los estudiantes sobre el cambio climático y en el fomento de la acción en la comunidad escolar. Hung (2014) destaca la necesidad de que los docentes estén capacitados para enseñar sobre el cambio climático de manera efectiva y participativa, utilizando enfoques de aprendizaje activo y práctico. La UNESCO (2017) también enfatiza la importancia de que los docentes sean formados en educación para el desarrollo sostenible y puedan incorporarla en su práctica educativa. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.), en su apartado de Educación sugiere que los docentes pueden fomentar la participación activa de los estudiantes

en proyectos ambientales y en la toma de decisiones, lo que les permitirá desarrollar habilidades y actitudes para la acción climática en la comunidad escolar y en su entorno más cercano.

3. OBJETIVOS DEL TFG

El objetivo general que se pretende alcanzar mediante el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado es: “*Desarrollar un enfoque didáctico de la Educación Ambiental en las aulas de Educación Primaria con el objetivo de frenar el cambio climático, a través de la creación de recursos didácticos efectivos y adaptados*”. Lo que implica utilizar estrategias y recursos educativos para concienciar y capacitar al alumnado sobre el cambio climático y cómo pueden contribuir a mitigarlo, fomentando así la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

En lo que respecta a los objetivos específicos que se abordan a lo largo de la realización de este TFG, encontramos los siguientes:

- O.E.1. Concienciar al alumnado sobre el cambio climático; comprendiendo las causas del cambio climático e identificando y analizando las consecuencias del cambio climático en el entorno.
- O.E.2. Enseñar posibles soluciones y medidas para mitigar el cambio climático; explorando y discutiendo diferentes acciones individuales y colectivas que pueden contribuir a frenar el cambio climático.
- O.E.3. Desarrollar habilidades para la acción en el alumnado; fomentando el pensamiento crítico y la capacidad de análisis al evaluar el impacto de las acciones humanas en el medio ambiente y el cambio climático, y promoviendo la toma de decisiones informadas y responsables.
- O.E.4. Promover la participación activa de los estudiantes en la generación de ideas y propuestas para abordar el cambio climático en su entorno cercano; fomentando la implicación en proyectos o campañas relacionadas con el cambio climático.
- O.E.5. Facilitar momentos de reflexión y discusión para que los estudiantes analicen y valoren los conocimientos adquiridos, las habilidades desarrolladas y las actitudes adoptadas en relación con el cambio climático; utilizando diferentes herramientas de evaluación, como debates, presentaciones, proyectos o cuestionarios.

En resumen, el objetivo principal del TFG sería desarrollar un enfoque didáctico de la educación ambiental en las aulas de Educación Primaria, centrándose en frenar el cambio climático. Además, es importante tener en cuenta que estos objetivos podrían abordarse en diferentes sesiones o módulos dentro del enfoque didáctico propuesto.

4. METODOLOGÍA DEL TFG

En este apartado se abordan los procesos empleados para la realización del presente Trabajo de Fin de Grado. La modalidad de TFG seleccionada es un diseño de propuesta formativa, concretamente una propuesta de creación de recursos educativos, formativos o didácticos. Debido a que, en una primera instancia, el deseo era de realizar una propuesta de intervención, pero este se vio truncado por diversas causas.

Los procesos empleados para la propuesta de intervención fueron los siguientes:

- En primer lugar, realicé una revisión exhaustiva de la literatura científica, investigaciones previas, informes y documentos relevantes relacionados con el cambio climático y la educación ambiental. Esto me permitió obtener una base sólida de conocimientos.
- Tras ello, identifiqué las necesidades del alumnado y establecí los objetivos del presente documento.
- Posteriormente diseñé y desarrollé la propuesta didáctica, para ello me basé en la revisión bibliográfica y los objetivos establecidos. Estos incluyeron materiales didácticos, presentaciones, juegos, actividades interactivas, videos y otros medios que pudieran facilitar el aprendizaje y la concienciación sobre el cambio climático.
- Validé los recursos educativos creados mediante la consulta y retroalimentación de docentes de Educación Primaria. Seguidamente, realicé unos ajustes y mejoras según las recomendaciones recibidas.
- Más adelante, el paso que seguiría sería evaluar la efectividad de la propuesta didáctica mediante pruebas piloto o experimentos controlados. Para poder recopilar datos sobre la comprensión y el compromiso del alumnado con la propuesta didáctica.
- Posteriormente, hubiese analizado los datos recopilados y evaluado la efectividad de la propuesta didáctica en relación con los objetivos establecidos. Identificando las fortalezas y áreas de mejora de la misma.
- Por último, he realizado las conclusiones y principales hallazgos del presente documento.

5. PROPUESTA DIDÁCTICA

5.1. Título

El título que da nombre a esta situación de aprendizaje es: “¡Guardianes del Planeta!”.

5.2. Contextualización y necesidad detectada

Contextualizando esta propuesta didáctica, resaltar que será implementada en un aula de quinto curso de Educación Primaria. Esta se encuentra ubicada en el C.E.I.P. María Ana de la Calle, un colegio público situado en el municipio de El Coronil. Esta localidad se ubica en la provincia de Sevilla, específicamente, en la comarca de las Marismas del Bajo Guadalquivir, y tiene 4.700 habitantes, aproximadamente.

En cuanto a las características específicas del aula, el grupo está formado por un total de 24 estudiantes, de los cuales 13 son chicos y 11 chicas, todos ellos de entre 10 y 11 años. El aula se encuentra ubicada en la planta superior del centro. Cuenta con 24 mesas, sillas y rejillas, distribuidas en grupos reducidos de 4 estudiantes por grupo, favoreciendo así la colaboración y el trabajo en equipo. Asimismo, también encontramos una mesa de mayor dimensión para el docente, equipada con un ordenador y dos tipos diferentes de pizarras (digital y convencional). Además, el alumnado dispone de ordenadores y tablets para hacer uso de ellos en el momento en el que sea necesario.

En el contexto actual, existe una creciente preocupación mundial por el cambio climático y sus impactos en el medio ambiente y la sociedad. Sin embargo, en muchos entornos educativos de nivel primario, se observa una falta de recursos y enfoques didácticos adecuados para abordar esta problemática de manera efectiva. El alumnado de Educación Primaria necesita adquirir conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender la complejidad del cambio climático, sus causas, consecuencias y soluciones, así como desarrollar una conciencia crítica sobre su papel y responsabilidad individual y colectiva en la mitigación y adaptación al cambio climático.

El diseño y desarrollo de recursos educativos específicos para la Educación Primaria, en consonancia con los ODS y las necesidades locales, se presenta como una necesidad imperante. Estos recursos deben ser accesibles, adaptados a las capacidades y características

de los estudiantes, e integrados en el currículo escolar de manera transversal, lo que permitirá fomentar la concienciación, la participación activa y el compromiso de los estudiantes en la protección del medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles.

Por lo tanto, es fundamental abordar esta *necesidad educativa* mediante la realización de la creación de recursos educativos innovadores, didácticos y contextualizados, que promuevan la educación ambiental y la comprensión del cambio climático en las aulas de Educación Primaria. Estos recursos no solo proporcionarán a los docentes las herramientas necesarias para abordar este tema de manera efectiva, sino que también empoderarán a los estudiantes para convertirse en agentes de cambio en la lucha contra el cambio climático.

5.3. Breve descripción del producto final

Para esta situación de aprendizaje he decidido que el producto final tenga un doble sentido. En primer lugar, el alumnado deberá realizar una campaña de concienciación sobre el cambio climático. Para la cual podrán crear posters, infografías, folletos, ... para difundir información sobre las causas, consecuencias y soluciones para mitigar el cambio climático, asimismo darán información sobre el proyecto de acción comunitaria. La campaña estará dirigida a la comunidad escolar, a los padres y madres. Por otro lado, el alumnado deberá realizar un proyecto de acción comunitaria. Se organizará una salida en la cual el alumnado realizará actividades de reforestación en la Dehesa de Pilares, un lugar cercano al centro y conocido por todo su alumnado. Además de realizar actividades de reforestación se hará una campaña de recogida de residuos de esa misma zona.

Estos productos finales permitirán a los estudiantes mostrar su comprensión del cambio climático y su capacidad para comunicar y promover acciones sostenibles. Además, estos proyectos pueden ser compartidos con la comunidad escolar, los padres y madres, e incluso con otras escuelas para crear conciencia y promover un compromiso activo en la lucha contra el cambio climático.

5.4. Objetivos de la propuesta didáctica

El objetivo didáctico general de esta situación de aprendizaje es:

O.G: *Promover la conciencia y comprensión del cambio climático, y fomentar el compromiso y capacidad para tomar acciones individuales y colectivas en la protección y preservación del medio ambiente.*

Asimismo, se desarrollarán los siguientes objetivos específicos:

- O.E.1.** *Comprender las causas y consecuencias del cambio climático.*
- O.E.2.** *Identificar algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con el cambio climático y la sostenibilidad.*
- O.E.3.** *Entender el concepto de huella de carbono y su relación con las emisiones de gases de efecto invernadero.*
- O.E.4.** *Familiarizarse con la Curva de Keeling y su importancia como indicador del aumento de dióxido de carbono en la atmósfera.*
- O.E.5.** *Identificar acciones individuales y colectivas que contribuyan a mitigar el cambio climático en la vida cotidiana.*
- O.E.6.** *Comunicar información sobre el cambio climático y promover prácticas sostenibles a través de diferentes formatos.*
- O.E.7.** *Fomentar el trabajo cooperativo y el aprendizaje colaborativo del alumnado.*

5.5. Concreción curricular

Según lo dispuesto en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía en la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, las competencias específicas, los criterios de evaluación, y los saberes básicos a tratar durante esta situación de aprendizaje son los siguientes, extraídos del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.

Tabla 1

Concreción curricular de la Situación de Aprendizaje

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos
<p>1. Utilizar dispositivos y recursos digitales de forma segura, responsable y eficiente, para buscar información, comunicarse y trabajar de manera individual, en equipo y en red y para reelaborar y crear contenido digital de acuerdo con las necesidades digitales del contexto educativo.</p> <p>CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CCEC4.</p>	<p>1.1.a. Utilizar recursos digitales de acuerdo con las necesidades del contexto educativo de forma segura y adecuada, buscando información, comunicándose y trabajando de forma individual y en equipo, comenzando a realizar actividades en red, creando contenidos digitales sencillos, interpretando y organizando la información y aumentando la</p>	<p>CMN.3.B.1.1. CMN.3.B.1.2. CMN.3.B.1.3. CMN.3.B.1.4. CMN.3.B.1.5. CMN.3.B.1.6.</p>

	productividad y eficiencia en el propio trabajo.	
2. Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural, social y cultural.	2.2.a. Buscar, seleccionar y comenzar a utilizar mecanismos para contrastar información, de diferentes fuentes seguras y fiables, iniciándose en el uso de los criterios de fiabilidad de fuentes, adquiriendo léxico científico básico, utilizándola en investigaciones relacionadas con el medio natural, social y cultural.	CMN.3.A.1.1. CMN.3.A.1.3. CMN.3.A.1.4. CMN.3.A.2.7.
	2.4.a. Proponer posibles respuestas a las preguntas planteadas, iniciándose en el análisis e interpretación de la información y los resultados obtenidos, comenzando a tomar conciencia sobre el valor de la coherencia de las posibles soluciones, comparándolas con las predicciones realizadas.	CMN.3.A.1.1.
	2.5.a. Comunicar, siguiendo pautas, algunos de los resultados de las investigaciones, buscando la adaptación del mensaje y el formato a la audiencia que va dirigido, utilizando lenguaje científico y explicando los pasos seguidos.	CMN.3.A.1.1. CMN.3.A.1.3.
3. Resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, para generar cooperativamente un producto creativo e innovador que responda a necesidades concretas.	3.2.a. Diseñar de forma guiada soluciones a los problemas planteados con técnicas sencillas de los proyectos de diseño y pensamiento computacional, mediante estrategias básicas de gestión de proyectos cooperativos, teniendo en cuenta los recursos necesarios.	CMN.3.B.2.1. CMN.3.B.2.2.
	3.3.a. Diseñar un producto final que dé solución a un problema de diseño, mediante estrategias cooperativas, como prototipos o soluciones digitales, utilizando de forma segura las herramientas, dispositivos, técnicas y materiales adecuados.	CMN.3.B.2.1. CMN.3.B.2.3.
	3.4.a. Presentar y comunicar el resultado de los proyectos de diseño, explicando los pasos seguidos, justificando por qué ese prototipo o solución digital	CMN.3.B.2.1. CMN.3.B.2.4.

	cumple con los requisitos del proyecto y proponiendo posibles retos para futuros proyectos.	
5. Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, social y cultural, analizando su organización y propiedades, y estableciendo relaciones entre los mismos, para reconocer el valor del patrimonio cultural y natural, y emprender acciones para un uso responsable, su conservación y mejora.	5.3.a. Valorar, proteger y mostrar actitudes de conservación y mejora del patrimonio natural y cultural a través de propuestas que reflejen compromisos y conductas en favor de la sostenibilidad.	CMN.3.A.3.3. CMN.3.C.2.5. CMN.3.C.4.2. CMN.3.C.4.4. CMN.3.C.4.5. CMN.3.C.4.6.
6. Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno, desde los puntos de vista social, económico, cultural, tecnológico y ambiental, para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar de manera individual y cooperativa en su resolución, y para poner en práctica estilos de vida sostenibles y consecuentes con el respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta.	6.1.a. Identificar estilos de vida sostenible y consecuentes con el respeto, los cuidados y la protección de las personas y del planeta, a partir del análisis crítico de la intervención humana en el entorno.	CMN.3.A.2.6. CMN.3.C.4.1. CMN.3.C.4.5. CMN.3.C.4.6.
	6.2.a. Promover una actitud emprendedora en la búsqueda, contraste y evaluación de propuestas para afrontar problemas ecosociales, partiendo del análisis crítico de las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno.	CMN.3.C.4.2. CMN.3.C.4.3. CMN.3.C.4.4.

5.6. Metodología

Para el desarrollo de esta situación de aprendizaje se ha tenido en consideración lo recogido en el artículo 7 de la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, así como las orientaciones del Anexo IV de la misma orden.

En el artículo 7, “*Situaciones de aprendizaje y orientaciones metodológicas para su diseño*” (BOJA), se recoge que:

1. Las situaciones de aprendizaje implican la realización de un conjunto de actividades articuladas que los docentes llevarán a cabo para lograr que el alumnado desarrolle las competencias específicas en un contexto determinado.

2. La metodología tendrá un carácter fundamentalmente activo, motivador y participativo, partirá de los intereses del alumnado, favorecerá el trabajo individual, cooperativo y el aprendizaje entre iguales mediante la utilización de enfoques orientados desde una perspectiva de género, al respeto

a las diferencias individuales, a la inclusión y al trato no discriminatorio, e integrará en todas las áreas referencias a la vida cotidiana y al entorno inmediato.

3. En el planteamiento de las distintas situaciones de aprendizaje, se garantizará el funcionamiento coordinado de los equipos docentes, con objeto de proporcionar un enfoque interdisciplinar, integrador y holístico al proceso educativo.

En base a estas orientaciones, la metodología seguida para esta situación de aprendizaje es de carácter activo, motivador y participativo, partiendo de los intereses del alumnado, debido a que el cambio climático, como ya hemos mencionado en el marco teórico del presente TFG, es un tema de máxima repercusión y actualidad. Además, esta situación de aprendizaje integra referencias a la vida cotidiana y al entorno inmediato del alumnado.

Además, según lo establecido en el Anexo IV de la mencionada Orden, los pasos a seguir para la realización de esta propuesta didáctica han sido los siguientes:

- Localizar un centro de interés donde realizar la propuesta.
- Justificar la propuesta.
- Realizar una descripción sencilla y breve del producto final.
- Concretar curricularmente la propuesta didáctica.
- Realizar la secuenciación didáctica.
- Seguir los principios y pautas del DUA.
- Observar si necesitamos aplicar alguna medida de atención a la diversidad.
- Evaluar tanto el proceso de aprendizaje por parte del alumnado, como el proceso de enseñanza por parte del docente.

5.7. Temporalización

La duración total de esta propuesta didáctica se corresponde con 8 sesiones, que serán desarrolladas entre los meses de abril y mayo. Asimismo, se llevará a cabo durante las horas lectivas de la materia de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural. Cada sesión, tendrá una duración de una hora, a excepción de la última sesión que al ser una salida de campo se desarrollará durante el horario lectivo de ese día, es decir, cinco horas.

Tal y como se indicó previamente, la propuesta será llevada a cabo en un aula de quinto curso de Educación Primaria perteneciente al CEIP María Ana de la Calle. Por lo tanto, las sesiones

se desarrollarán durante las horas de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural de dicha clase.

Tabla 2

Horario de 5º del CEIP María Ana de la Calle

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-10:00	Matemáticas	Lengua	Inglés	Música	EF
10:00-11:00	Lengua	Inglés	Lengua	Matemáticas	Inglés
11:00-12:00	Conocimiento	EF	Conocimiento	EF	Conocimiento
12:00-12:30	RECREO				
12:30-13:15	Matemáticas	Lengua	Matemáticas	Religión	Matemáticas
13:15-14:00	Francés	Plástica	Lengua	Matemáticas	Lengua

5.8. Desarrollo de las sesiones

En este apartado se muestran las diferentes sesiones que conforman la situación de aprendizaje, junto con sus principales características.

Tabla 3

Secuenciación didáctica de la Situación de Aprendizaje

SESIÓN 1: ¡Una misión por completar!		
Objetivos específicos: - O.E.1. <i>Comprender las causas y consecuencias del cambio climático.</i>		
Recursos: mensaje introductorio, enlace mentimeter, presentación, vídeo, tarjetas tabú, pizarra digital, altavoces, ordenador, portátiles, tablets, pizarra y tizas.		
Espacio: aula.		
Distribución del alumnado: trabajo individual y trabajo en pequeños grupos de 4.		
Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de introducción: <i>“¡Seremos Guardianes del Planeta!”</i>	Introducción a la situación de aprendizaje "Guardianes del Planeta". Se mandará el Anexo I	5 minutos

	de este documento a los correos de los alumnos para que los vean en sus portátiles o tablets. Además se proyectará en la pizarra digital.	
Actividad de motivación y conocimientos previos: “Lluvia de ideas”	El alumnado comparte sus conocimientos previos sobre el cambio climático en la aplicación mentimeter. Se les plantea la siguiente pregunta: “¿Por qué pensáis que el planeta Tierra nos necesita?”. Se hace uso del enlace disponible en el Anexo II , en el que deberán escribir un máximo de tres palabras a modo de respuesta de la pregunta planteada.	8 minutos
Actividad de desarrollo: “El planeta Tierra nos necesita”	Presentación para la explicación de las causas, consecuencias y posibles soluciones del cambio climático. Disponible en el Anexo III .	15 minutos
Actividad de síntesis: “¿Qué es?”	Visualización de un vídeo a modo de resumen sobre el cambio climático, disponible en el Anexo IV . Resolución de dudas.	12 minutos
Actividad de evaluación: “Jugamos al tabú”	Realización de un juego en grupos. Sale un componente de cada equipo y se pone mirando a la clase, sin ver la pizarra digital donde se proyectarán unas tarjetas (disponibles en el Anexo V) con la palabra tabú en negrita, que será la que deben adivinar los alumnos que están en pie, y además una serie de palabras prohibidas. Comenzaremos con un equipo, si no lo adivinan hay rebote para el siguiente grupo. Cuando vayan acertando los componentes de los grupos van rotando.	20 minutos

SESIÓN 2: ¡Seremos sostenibles!

Objetivos específicos:

- **O.E.2.** *Identificar algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con el cambio climático y la sostenibilidad.*

Recursos: pizarra digital, ordenador, material con información sobre los ODS, portátiles y tablets.

Espacio: aula.

Distribución del alumnado: trabajo en pequeños grupos de 4

Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de introducción:	Presentación en formato vídeo de	6 minutos

“ODS”	los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su importancia para abordar los desafíos del cambio climático (véase Anexo VI).	
Actividad de motivación: “¿Sostenibles?”	Explicación de algunos ODS específicos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente, como el ODS 13 y el ODS 15 (véase Anexo VII).	5 minutos
Actividad de desarrollo y de síntesis: “Investigadores”	Distribución de los diferentes ODS entre los grupos de la presentación anterior. Investigación y análisis en grupos de 4 del ODS asignado, identificando cómo se relacionan con el cambio climático y qué acciones pueden llevarse a cabo para contribuir a su cumplimiento.	25 minutos
Actividad de evaluación: “Expertos en ODS”	Presentación de los hallazgos y propuestas de cada grupo al resto de la clase (4 minutos para cada equipo).	24 minutos

SESIÓN 3: ¡Alerta CO₂!

Objetivos específicos:

- **O.E.3.** Entender el concepto de huella de carbono y su relación con las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **O.E.5.** Identificar acciones individuales y colectivas que contribuyan a mitigar el cambio climático en la vida cotidiana.

Recursos: pizarra digital, ordenador, material con información sobre la huella de carbono, calculadora de huella de carbono en línea, portátiles, tablets y hojas de trabajo.

Espacio: aula.

Distribución del alumnado: trabajo individual, trabajo en pequeños grupos de 4 y trabajo grupo-clase.

Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de conocimiento previo e introducción: “Carbono, carbono,...”	Explicación del concepto de huella de carbono y su importancia como indicador de las emisiones de gases de efecto invernadero (véase Anexo VIII).	10 minutos
Actividad de motivación: “¡Pero cuánto CO₂!”	Presentación de ejemplos concretos de actividades diarias que generan emisiones de carbono, como el uso de vehículos, la electricidad, la producción de alimentos, etc.	5 minutos
Actividad de desarrollo: “Calculando nuestra huella”	Los estudiantes utilizan una calculadora de huella de carbono en línea (véase Anexo IX) para	15 minutos

	determinar su propia huella de carbono.	
Actividad de síntesis: “Reflexionamos”	Reflexión en los pequeños grupos sobre los resultados obtenidos. Proponen, además, acciones que podrían tomar para reducir su huella de carbono en sus vidas diarias.	16 minutos
Actividad de evaluación: “Ponemos en común”	Se realizará una puesta en común en la que cada grupo comparte las ideas principales surgidas durante la reflexión. Se fomenta, de este modo, la participación de todos los estudiantes para enriquecer el intercambio de ideas.	15 minutos

SESIÓN 4: Mirando hacia el pasado...

Objetivos específicos:

- **O.E.4.** Familiarizarse con la Curva de Keeling y su importancia como indicador del aumento de dióxido de carbono en la atmósfera.

Recursos: pizarra digital, ordenador, material con información sobre la curva de Keeling, hojas de trabajo

Espacio: aula.

Distribución del alumnado: trabajo individual y trabajo en pequeños grupos de 4.

Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de conocimiento previo e introducción: “¿Cuidado que vienen curvas!”	Explicación del concepto de Curva de Keeling y su relación con el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera (véase Anexo X).	8 minutos
Actividad de motivación: “Gracias a la curva...”	Se destacan los hallazgos y descubrimientos importantes realizados a partir de la Curva de Keeling.	2 minutos
Actividad de desarrollo: “Investigadores”	Investigación más profunda sobre la curva de Keeling en pequeños grupos. En ella examinarán aspectos como la importancia histórica, cómo se ha medido a lo largo del tiempo y qué datos revela sobre el aumento de dióxido de carbono.	15 minutos
Actividad de síntesis: “Creadores de contenido”	Creación de presentaciones, cada grupo crea una breve presentación para compartir con el resto de la clase sobre los hallazgos y datos más relevantes relacionados con la Curva de Keeling. Se animará a los estudiantes a utilizar gráficos,	20 minutos

	imágenes y ejemplos concretos para ilustrar su presentación.	
Actividad de evaluación: “Presentadores”	Presentaciones de cada grupo y una discusión en la que se fomentará la participación y se realizarán preguntas para asegurar la comprensión del tema.	15 minutos

SESIÓN 5: ¡Misión planeta sostenible!

Objetivos específicos:

- **O.E.7.** *Fomentar el trabajo cooperativo y el aprendizaje colaborativo del alumnado.*

Recursos: enlace al escape room, ordenadores, tablets, pizarra digital, altavoces, hojas de trabajo y lápices.

Espacio: aula.

Distribución del alumnado: trabajo en pequeños grupos de 4 y trabajo grupo-clase.

Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de introducción y de motivación: <i>“Introducción Escape Room: ¡Misión planeta sostenible!”</i>	Introducción en la que se explicará la premisa del Escape Room (véase Anexo XI): “Un científico ha creado un dispositivo que puede revertir los efectos del cambio climático y proteger al planeta Tierra, pero ha desaparecido y ha dejado pistas para que lo encontréis y activéis dicho dispositivo.”	5 minutos
Actividad de desarrollo: <i>“Desafíos y pruebas del Escape Room: ¡Misión planeta sostenible!”</i>	Realización de los diferentes desafíos y pruebas del Escape Room por pequeños grupos de trabajo.	35 minutos
Actividad de síntesis: <i>“Prueba Final del Escape Room: ¡Misión planeta sostenible!”</i>	Realización de la prueba final. Una vez que los grupos hayan superado todos los desafíos, llegarán al objetivo final del Escape Room: “Descifrar un último enigma para activar el dispositivo del científico”. Tras ello, habrán completado la misión y ayudado al planeta Tierra.	10 minutos
Actividad de evaluación: <i>“Reflexionamos”</i>	Al finalizar el Escape Room, se dedica un breve tiempo para que el alumnado reflexione sobre lo aprendido y comparta sus experiencias.	10 minutos

SESIÓN 6: ¡Preparamos la Campaña de Concienciación sobre el Cambio Climático!

Objetivos específicos:

- **O.E.6.** *Comunicar información sobre el cambio climático y promover prácticas sostenibles a través de diferentes formatos.*

Recursos: ordenadores, tablets, toda la información recabada durante la situación de aprendizaje y materiales reciclados para la creación de folletos, carteles,...

Espacio: aula.

Distribución del alumnado: trabajo en pequeños grupos de 4.

Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de conocimiento previo e introducción: “¿ <i>Qué hemos aprendido?</i> ”	Recapitulación de conocimientos, recordando los conceptos claves sobre el cambio climático, sus causas, consecuencias y las posibles soluciones que se han aprendido durante las sesiones anteriores.	10 minutos
Actividad de motivación: “¿ <i>Qué tal nos fue en la última misión?</i> ”	Breve revisión de los resultados y experiencias del Escape Room "Misión Planeta Sostenible" para reforzar los aprendizajes obtenidos.	10 minutos
Actividad de desarrollo: “ <i>Preparando...</i> ”	Elaboración de la Campaña de Concienciación. Explica a los estudiantes que ahora tienen la oportunidad de aplicar lo aprendido al crear una campaña de concienciación sobre el cambio climático. Asigna a cada grupo un aspecto específico del cambio climático para que enfoquen su campaña, como: causas (2 grupos), consecuencias (2 grupos) o soluciones (2 grupos). Podrán hacer uso de recursos adicionales, como información y ejemplos de campañas existentes, para inspirar a los estudiantes en su trabajo. Deben planificar y diseñar carteles, folletos u otros materiales visuales que transmitan de manera efectiva la información sobre el cambio climático y las acciones para mitigarlo.	30 minutos
Actividad de síntesis: “ <i>Ultimando detalles...</i> ”	Preparación de la Campaña, cada grupo debe discutir y decidir cómo presentarán su campaña en el centro escolar. Pueden considerar utilizar espacios comunes, como pasillos, tablones de anuncios, salas de descanso, para colocar carteles, folletos, ... Deben también idear estrategias para captar la atención de sus compañeros y motivar su participación en la salida de campo para las actividades de	10 minutos

	reforestación y recogida de residuos.	
Actividad de evaluación: “Presentadores”	Presentación de la Campaña, si el tiempo lo permite, cada grupo puede realizar una breve presentación de su campaña ante el resto de la clase, compartiendo los mensajes clave y objetivos de su material. Estas presentaciones pueden servir como una oportunidad adicional para que los estudiantes aprendan unos de otros y se inspiren mutuamente.	– minutos

SESIÓN 7: ¡Campaña de Concienciación sobre el Cambio Climático!

Objetivos específicos:

- **O.E.6.** *Comunicar información sobre el cambio climático y promover prácticas sostenibles a través de diferentes formatos.*

Recursos: material creado por el alumnado para la campaña, altavoces, micrófonos,...

Espacio: aula.

Distribución del alumnado: trabajo en pequeños grupos de 4 y trabajo grupo-clase.

Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de introducción y de motivación: “ <i>Repaso Campaña</i> ”	Es importante recordar a los estudiantes que durante la campaña de concienciación deben enfocarse en transmitir información precisa y fomentar la adopción de acciones sostenibles. Además, deben utilizar lenguaje claro y atractivo, y utilizar materiales visualmente atractivos para captar la atención de sus compañeros y promover la participación en las actividades de reforestación y recogida de residuos en la salida de campo.	20 minutos
Actividad de desarrollo: “ <i>Campaña</i> ”	Realización de la Campaña de Concienciación por parte de todos los grupos.	40 minutos

SESIÓN 8: Salida de campo a la Dehesa de Pilares

Objetivos específicos:

- **O.E.5.** *Identificar acciones individuales y colectivas que contribuyan a mitigar el cambio climático en la vida cotidiana.*
- **O.E.6.** *Comunicar información sobre el cambio climático y promover prácticas sostenibles a través de diferentes formatos.*
- **O.E.7.** *Fomentar el trabajo cooperativo y el aprendizaje colaborativo del alumnado.*

Recursos: árboles para reforestar, palas, abono natural, regaderas, agua, guantes y contenedores de basura.		
Espacio: Dehesa de Pilares.		
Distribución del alumnado: grupos del centro.		
Tipo de actividad	Descripción	Temporalización
Actividad de motivación: <i>“Dehesa de Pilares”</i>	Salida de campo a la Dehesa de Pilares, donde aprenderán sobre la importancia de la mitigación del cambio climático.	60 minutos
Actividad de desarrollo: <i>“Plantamos un árbol y recogemos residuos”</i>	El alumnado comienza el proyecto de acción comunitaria. Realizando las actividades de reforestación y la campaña de recogida de residuos de esa misma zona para su posterior reciclaje.	3 horas
Actividad de síntesis: <i>“Debate final”</i>	Reflexión y debate final sobre la importancia de la reforestación y la conservación de los ecosistemas.	60 minutos

5.9. Evaluación

En primer lugar, para evaluar al alumnado de forma útil, factible, exacta y ética, realizaré una evaluación formativa durante el proceso de aprendizaje de la Situación de Aprendizaje. Llevaré a cabo un diario del profesor en el que, de una forma estructurada, pueda registrar diariamente todas las observaciones e incidencias que acontecen. Si fuese necesario, realizaría alguna lista de control para registrar las actitudes del alumnado. Otro aspecto a tener en cuenta para la evaluación del alumnado serían las hojas de trabajo, las actividades y las reflexiones realizadas. Asimismo, el alumnado realizará una diana de autoevaluación donde ellos mismos serán quienes se evalúen como compañeros (véase [Anexo XII](#)).

Por otro lado, para evaluar la práctica y labor docente me gustaría realizar una sesión extra para que el alumnado me diese el feedback correspondiente, aspectos de mejora, ... para seguir creciendo como docente.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente TFG: "Un enfoque didáctico de la educación ambiental: Frenando el cambio climático desde las aulas de Primaria", se pueden resumir de la siguiente manera.

En primer lugar, la Educación Ambiental es fundamental para abordar el desafío del cambio climático desde las aulas de Primaria. Los docentes debemos proporcionar al alumnado los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para comprender y actuar frente a esta problemática global. Es por ello que la implementación de una secuenciación didáctica en un contexto educativo real demuestra que el alumnado puede desarrollar una mayor conciencia ambiental, modificar sus actitudes y adoptar comportamientos sostenibles. Debido a que se promueve la reflexión, la experimentación y la toma de decisiones informadas, lo que contribuye a un aprendizaje significativo y duradero, adquirido de manera activa y participativa.

En segundo lugar, resaltar que la creación de los recursos educativos, como materiales interactivos, juegos y salidas de campo, son herramientas efectivas para enriquecer las experiencias de aprendizaje y fomentar el compromiso del alumnado con la protección del medio ambiente. Gracias a ello se fomenta un cambio positivo en la forma en que perciben el cambio climático y en cómo se relacionan con su entorno. Sobre este punto, es relevante resaltar que todos los materiales y recursos educativos propuestos están diseñados de manera digital, lo que implica que no se requiere hacer gasto de recursos materiales adicionales para su implementación. Esto refuerza el enfoque sostenible de la Educación Ambiental, al minimizar el consumo de papel y otros recursos físicos, y promueve el uso responsable de las tecnologías digitales como herramientas educativas.

Por último, pero no menos importante, la campaña de concienciación con los proyectos de reforestación y de recogida de residuos son dos acciones concretas que el alumnado puede llevar a cabo como parte de su compromiso para mitigar el cambio climático. Estas actividades prácticas permiten que los estudiantes se involucren activamente en la protección del medio ambiente, generando un impacto tangible en su entorno local. La reforestación contribuye a aumentar la cobertura vegetal y a la captura de carbono, mientras que la recogida de residuos ayuda a reducir la contaminación y preservar los ecosistemas. Estas acciones también promueven la concienciación y la participación activa de la comunidad escolar y los tutores, ya que se realiza una campaña de concienciación sobre el cambio climático y se busca captar alumnos para participar en estas actividades. De esta manera, se fomenta la colaboración y la responsabilidad colectiva en la protección del planeta.

En resumen, en el presente TFG se destaca la importancia de la Educación Ambiental y la capacidad para generar conciencia y promover acciones frente al cambio climático desde las

aulas de Primaria. Proporciona recomendaciones para fortalecer la implementación de la Educación Ambiental, involucrando a los docentes, estudiantes y otros actores clave en esta tarea crucial para un futuro sostenible.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACS Chemistry for Life (s.f.) *La curva de Keeling: Mediciones de dióxido de carbono en Mauna Loa*. Recuperado de <https://www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/historia-quimica/curva-keeling.html>
- El País (2023) Recuperado de <https://cincodias.elpais.com/extras/entorno/2023-06-05/50-anos-de-lucha-medioambiental.html>
- Hung, C. C. (2014). *Climate Change Education: Knowing, doing, and being*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/291834660_Climate_change_education_Knowing_doing_and_being
- IPBES (2019). *El Informe de la Evaluación Mundial sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas: Resumen para los encargados de la formulación de políticas*. Recuperado de https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- IPCC (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report*. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Keeling, C. D. (1960). *The concentration and isotopic abundances of carbon dioxide in the atmosphere*. *Tellus*, 12(2), 200-203. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.2153-3490.1960.tb01300.x>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-2025)*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/plandeacciondeeducacionambientalparalasostenibilidad2021-202508-21_tcm30-530040.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica (2016). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.). *Educación*. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/educacion-formacion-sensibilizacion-del-publico/educacion/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Guía de cálculo de la huella de carbono* (Documento Técnico). Recuperado de

https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huell_a_carbono_tcm30-479093.pdf

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.) *La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)*. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.) *Objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero*. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/objetivos.aspx>
- Naciones Unidas (1998). *Protocolo de Kioto de la Convención: Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas (2023). *Mensaje del Secretario General con motivo del Día Internacional de la Madre Tierra*. Recuperado de <https://peru.un.org/es/228605-mensaje-del-secretario-general-con-motivo-del-d%C3%ADa-internacional-de-la-madre-tierra>
- NOAA Research (4 de junio de 2020) *Rise of Carbon Dioxide Unabated*. Recuperado de <https://research.noaa.gov/2020/06/04/rise-of-carbon-dioxide-unabated/>
- Orden de 30 de mayo de 2023. *Por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. 30 de mayo de 2023. D. O. No. 104. Recuperado de https://www.juntadeandalucia.es/boja/2023/104/BOJA23-104-00208-9731-01_00284747.pdf
- Organización Meteorológica Mundial OMM (2023). *Informe anual 2023*. Recuperado de <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-informe-anual-de-la-omm-pone-de-relieve-el-avance-continuo-del-cambio>
- Real Decreto 157/2022. *Por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. 2 de marzo de 2022. D. O. No. 3296. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2022/BOE-A-2022-3296-consolidado.pdf>
- Scripps CO₂ Program (2023). *Registro en Mauna Loa*. Recuperado de https://scrippsco2.ucsd.edu/graphics_gallery/mauna_loa_record/mauna_loa_record.html
- UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- UNICEF para cada infancia (3 de febrero de 2022) *Los niños serán los principales afectados por el cambio climático*. Recuperado de <https://www.unicef.es/noticia/los-ninos-seran-los-principales-afectados-por-el-cambio-climatico>

ANEXOS

Anexo I

Mensaje de introducción a la nueva situación de aprendizaje:



Anexo II

Enlace a la lluvia de ideas:

<https://www.mentimeter.com/app/presentation/altxowwr6pvsqunauoaf8pnon9i4wz6>

Anexo III

Enlace a la [presentación](#).

Anexo IV

Enlace a un vídeo resumen del cambio climático: [El Cambio Climático](#)

Anexo V

Enlace a las [tarjetas del juego palabras tabú](#).

Anexo VI

Enlace a vídeo de la Unesco en la plataforma Youtube:

[Los Objetivos de Desarrollo Sostenible](#)

Anexo VII

Enlace a la [presentación](#) de los ODS a trabajar durante la sesión.

Anexo VIII

Enlace a [presentación de la huella de carbono y ejemplos](#).

Anexo IX

Enlace a [calculadora huella de carbono online](#).

Anexo X

Enlace a [presentación curva de Keeling y actividades de la sesión](#).

Anexo XI

Enlace al [Escape Room: ¡Misión planeta sostenible!](#)

Anexo XII

Enlace a [diana de autoevaluación](#).