



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Especialidad: Biología y Geología

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN BACHILLERATO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN TORNO A LA ECOLOGÍA Y LA SOSTENIBILIDAD

Carolina González Díez

Tutor: Roberto Reinoso Tapia

Curso académico: 2024/2025

RESUMEN

La creciente preocupación por la crisis climática y la sostenibilidad ambiental exige una respuesta educativa inmediata y ha impulsado la necesidad de replantear la enseñanza de contenidos vinculados a la ecología. Este trabajo presenta una propuesta didáctica en torno al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) aplicada en un aula de 1º de Bachillerato en la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales. La Unidad Didáctica (UD) aborda contenidos del bloque “Ecología y Sostenibilidad” mediante la combinación de metodologías activas y clases expositivas, logrando un enfoque que sitúa al alumnado como agente activo de su propio aprendizaje. Durante el desarrollo de la propuesta se percibió una mayor implicación y motivación del alumnado, lo que sugiere un impacto positivo en su experiencia educativa.

Palabras clave:

Aprendizaje Basado en Proyectos, Bachillerato, Cambio Climático, Educación Ambiental, Ecología y Sostenibilidad, Metodologías Activas.

ABSTRACT

The growing concern about the climate crisis and environmental sustainability requires an immediate educational response and has prompted the need to rethink the teaching of content related to ecology. This paper presents a didactic proposal based on Project Based Learning (PBL) applied in a 1st-year Baccalaureate classroom within the subject of Biology, Geology, and Environmental Sciences. The didactic unit (DU) deals with the contents of the ‘Ecology and Sustainability’ block through a combination of active methodologies and traditional lectures, achieving an approach that places the students as active agents in their own learning. During the development of the proposal, a greater involvement and motivation of the students was perceived, suggesting a positive impact on their educational experience.

Keywords:

Project-Based Learning, Baccalaureate, Climate Change, Environmental Education, Ecology and Sustainability, Active Methodologies.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	2
ÍNDICE DE TABLAS	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS.....	10
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
4.1 La enseñanza de la Biología, Geología y Ciencias Ambientales en Bachillerato	11
4.2 Metodologías Activas	11
4.3. Aprendizaje Basado en Proyectos	14
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	17
5.1 Presentación	17
5.2 Contextualización	17
5.3 Fundamentación curricular	18
5.3.1 Saberes básicos y ODS	19
5.3.2 Objetivos	21
5.3.3 Competencias y criterios de evaluación	22
5.4 Metodología y recursos didácticos	27
5.4.1 Estrategias metodológicas	28
5.4.2 Recursos didácticos	31
5.4.3 Organización de grupos y espacios	31
5.5 Temporalización	32
5.6 Descripción de actividades	35
5.7 Evaluación	45
5.8 Diseño Universal de Aprendizaje (DUA)	50
6. CONCLUSIONES.....	51
7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA.....	52
8. BIBLIOGRAFÍA	53
10. ANEXOS	56

ANEXO I. Diapositivas elaboradas para las clases expositivas.	56
ANEXO II. Fichas de investigación guiada.	67
ANEXO III. Pósteres elaborados por el alumnado.	72
ANEXO VI. Rúbrica de evaluación para el informe del proyecto “De Norte a Sur salva los ecosistemas”.....	77
ANEXO V. Rúbrica de evaluación para el póster y la exposición oral del proyecto “De Norte a Sur salva los ecosistemas”.	78
ANEXO VI. Escala de valoración de coevaluación del alumnado.	79
ANEXO X. Encuesta de autoevaluación del alumnado.	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales diferencias entre la metodología tradicional y el ABP	16
Tabla 2. Relación de saberes básicos, competencias específicas, criterios de evaluación y descriptores operativos de la UD.....	24
Tabla 3. Resumen de la secuencia temporal de la UD.	34
Tabla 4. Características y concreción curricular de la identificación de ideas previas.....	36
Tabla 5. Características y concreción curricular de las clases expositivas.....	37
Tabla 6. Características y concreción curricular de la actividad de representación de pirámides tróficas.....	38
Tabla 7. Características y concreción curricular del Proyecto "De Norte a Sur salva los ecosistemas".....	39
Tabla 8. Características y concreción curricular del taller "Nueva Cultura de la Tierra".....	41
Tabla 9. Características y concreción curricular de la dinámica "Salvar el planeta en 4 pasos".....	43
Tabla 10. Relación de los criterios de evaluación e indicadores de logro para cada saber básico.....	46

1. INTRODUCCIÓN

La crisis climática y los múltiples desafíos medioambientales a los que se enfrenta la sociedad actual – como la pérdida de biodiversidad, el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación o el cambio climático y sus correspondientes impactos en la dinámica de los ecosistemas – han puesto de manifiesto la necesidad de formar, con urgencia, a las generaciones actuales y futuras en competencias científicas. En este contexto, la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y, especialmente, el Bachillerato, desempeñan un papel esencial para fomentar la conciencia ambiental entre los y las estudiantes, en línea con los criterios establecidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030.

Este Trabajo Fin de Máster (TFM) se centra en el diseño y la implementación de una Unidad Didáctica (UD), que responde a los principios establecidos por la LOMLOE, el Real Decreto 243/2022 y el Decreto 40/2022 de Castilla y León. Tal y como se establece en la LOMLOE, página 12, el sistema educativo no puede ser ajeno a los desafíos que plantea el cambio climático del planeta, los centros docentes han de convertirse en un lugar de custodia y cuidado de nuestro medio ambiente. Por ello han de promover una cultura de la sostenibilidad ambiental y de la cooperación social.

Además, todo ello debe hacerse con un estilo de enseñanza integrador y participativo, para que el alumno sea un agente activo en su aprendizaje. En esta línea, la UD ha sido concebida como una Situación de Aprendizaje (SA) basada en metodologías activas, concretamente en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para el bloque de contenidos “Ecología y Sostenibilidad” de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1º de Bachillerato.

La propuesta se ha desarrollado en un instituto público de la ciudad de Valladolid y ha tenido como objetivo principal promover un aprendizaje significativo basado en metodologías activas en torno a los principales problemas ambientales y su impacto en la dinámica de los ecosistemas y las sociedades humanas.

2. JUSTIFICACIÓN

En el contexto global actual, marcado por la crisis climática, la educación tiene la responsabilidad de preparar a las nuevas generaciones para comprender y actuar frente a los grandes desafíos ambientales del presente y del futuro. En este sentido, la educación ambiental debe ocupar un lugar prioritario dentro del currículo educativo.

En el caso español, la LOMLOE hace numerosas menciones y referencias al cambio climático y la sostenibilidad y establece como uno de los principios en los que se inspira “La educación para la transición ecológica con criterios de justicia social como contribución a la sostenibilidad ambiental, social y económica”, por lo que la educación ambiental es concebida como un contenido transversal.

Sin embargo, a la hora de analizar el currículum en Castilla y León para Biología y Geología, se observa que los contenidos relacionados con las Ciencias Ambientales siguen teniendo una presencia limitada en las aulas de ESO y Bachillerato. En el caso concreto del bloque de contenidos que nos ocupa, el de “Ecología y Sostenibilidad”, este posee únicamente un espacio curricular en el que se aborde de forma obligatoria para todo el alumnado, que es en la materia Biología y Geología de 1º de ESO. Estos contenidos no volverán a estudiarse durante toda la ESO hasta su abordaje en la materia en la que se ha desarrollado esta UD, la de Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1º de Bachillerato. Esta materia tampoco lleva a cabo un tratamiento en profundidad de los contenidos, ya que, a pesar de contar con cuatro horas semanales, hay mucho más temario que impartir, y los temas destinados a su tratamiento suelen situarse al final del libro de texto. También se abordarán parcialmente en la materia específica de modalidad “Ciencias Generales” de 2º de Bachillerato.

La situación se agrava si tenemos en cuenta que la asignatura específica de modalidad “Geología y Ciencias Ambientales” en 2º de Bachillerato, que podría reforzar esta formación, no se oferta de forma generalizada en todos los centros, y su elección depende de horarios y otros factores. Esto significa que muchos y muchas estudiantes completarán su trayectoria educativa sin haber explorado de manera profunda y crítica cuestiones clave relacionadas con el cuidado y el funcionamiento de los ecosistemas, siendo estos contenidos muy relevantes de los ODS y la Agenda 2030.

Esta realidad educativa contrasta con las recomendaciones de organismos nacionales e internacionales, que insisten en la necesidad de una formación ambiental amplia e interdisciplinar. Tal y como recoge el Plan de Acción de Educación Ambiental para la

Sostenibilidad (PAEAS) (2021–2025) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) “por su dimensión e impacto, el sistema educativo y formativo constituye uno de los principales instrumentos para el impulso y consolidación de una ciudadanía participativa, informada, capacitada y comprometida con el respeto y el cuidado del medio ambiente”.

Ecologistas en Acción y Teachers for Future Spain (s.f.) por su parte, reflexionan que el currículo LOMLOE ha supuesto un importante paso adelante, pero, aunque aparecen numerosas referencias a la sostenibilidad, algunas son muy incompletas.

Ante esta necesidad de reforzar la educación ambiental en el sistema educativo, surge la propuesta de esta UD como una respuesta innovadora que pretende reforzar el aprendizaje significativo en torno al bloque de contenidos “Ecología y Sostenibilidad” y dotar al alumnado de herramientas para comprender y actuar ante los problemas ecológicos vigentes. Para lograrlo, se propone ir más allá de las metodologías tradicionales.

En este marco, dentro del abundante catálogo de metodologías activas aplicables en el aula, el ABP se presenta como una estrategia especialmente adecuada. Esta metodología permite plantear una SA en la que deben investigar un problema ambiental real, colaborar en equipo, buscar información científica contrastada, diseñar soluciones creativas y comunicarse de forma efectiva (Soriano et al., 2024).

El ABP no solo sitúa al alumnado como protagonista de su propio proceso de aprendizaje, sino que también le exige conectar los conocimientos académicos con problemas auténticos, promoviendo la motivación y mejorando el rendimiento académico de los estudiantes (Soriano et al., 2024).

Además, esta metodología se alinea con las orientaciones metodológicas recogidas en el Decreto 40/2022, elaboradas a partir de los principios metodológicos de la LOMLOE, que promueven una enseñanza centrada en el aprendizaje activo, la resolución de problemas reales y el desarrollo competencial del alumnado. En concreto, el currículo establece que las estrategias metodológicas deberán “fomentar los proyectos competenciales mediante la investigación” y que “la metodología didáctica empleada por el profesorado procurará un rol activo y participativo del alumnado”.

La aplicación del ABP también responde a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), y la integración de ambos influye de manera significativa en la motivación

y el rendimiento académico. Se crea un entorno de aprendizaje más accesible y adaptado a las necesidades individuales, constituyendo una estrategia pedagógica “robusta” que promueve una mayor participación, especialmente de aquellos y aquellas estudiantes con necesidades diversas (Figueroa et al., 2024).

Por todo ello, esta UD pretende contribuir al cumplimiento del currículo oficial a través del uso de metodologías activas que potenciarán la eficacia de la impartición de los contenidos de Ciencias Ambientales. A través del diseño e implementación de una SA basada en el ABP, el alumnado de 1º de Bachillerato no solo adquirirá conocimientos sobre ecología y sostenibilidad, sino que también desarrollará habilidades para analizar las causas y consecuencias de problemas ambientales reales, valorar cómo estos impactan en los ecosistemas y las comunidades humanas, generar soluciones viables y comunicar los resultados con claridad.

3. OBJETIVOS

La presente UD surge de la necesidad de trabajar los contenidos de las Ciencias Ambientales de manera efectiva e innovadora en el aula de 1º de Bachillerato. El **objetivo general** es diseñar e implementar una UD basada en metodologías activas, concretamente el ABP, para el bloque “Ecología y sostenibilidad” de la asignatura Biología, Geología y Ciencias Ambientales en un aula de 1º de Bachillerato.

Con el fin de abordar el objetivo general, se definieron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Diseñar una SA que utilice el ABP y la metodología expositiva para tratar los contenidos de dinámica de ecosistemas, cambio climático y desarrollo sostenible en un aula de 1º de Bachillerato.
2. Implementar la SA en un aula de 1º de Bachillerato en el IES Emilio Ferrari de la ciudad de Valladolid.
3. Promover en el alumnado un aprendizaje significativo en torno a los principales problemas ambientales y su impacto en la dinámica de los ecosistemas y las sociedades humanas.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1 La enseñanza de la Biología, Geología y Ciencias Ambientales en Bachillerato

La presente memoria sigue las directrices de la Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE). Con esta legislación, se incluye la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales para el curso de primero de Bachillerato.

Principalmente, la información que se ha tenido en cuenta para el desarrollo de la UD ha sido la recogida en el Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León para esta asignatura.

La enseñanza de la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales en esta etapa, particularmente en 1º de Bachillerato, es compleja ya que posee una gran carga de contenidos. Los contenidos más relacionados con las Ciencias Ambientales se categorizan principalmente bajo el bloque “Ecología y Sostenibilidad” y en el libro de texto utilizado durante el desarrollo de esta UD, de la Editorial EDELVIVES (Proyecto FanFest ESO-Bach) bajo los temas “Dinámica de ecosistemas” y “Cambio climático y Desarrollo Sostenible”. Se trata de contenidos de gran importancia para el currículo, pero centrándonos en la materia de Biología y Geología, se tratan únicamente en el primer curso de la ESO. En lo que respecta a 2º de Bachillerato, existen las materias de “Geología y Ciencias Ambientales” y “Ciencias Generales”, en las que también se abordan contenidos similares.

4.2 Metodologías Activas

A finales del siglo XIX comienza un significativo movimiento de renovación educativa y pedagógica que ya venía gestándose desde el siglo XVII, cuando se empezó a manifestar una clara inclinación por transformar la educación, especialmente en relación con la incorporación de nuevos métodos de enseñanza.

Así se inicia una concepción de las metodologías activas que buscaba superar tanto el aprendizaje basado en la memorización como la enseñanza tradicional y dogmática. Estas metodologías se entienden como un conjunto de métodos, técnicas y estrategias empleadas por el docente para transformar el proceso educativo en tareas, actividades o acciones que promuevan la participación del alumnado y favorezcan un aprendizaje constructivo e interactivo basado en la experiencia (Suniaga, 2019).

La metodología activa surge para la construcción del conocimiento y “busca formar en el estudiante habilidades tales como autonomía, desarrollo del trabajo en pequeños equipos multidisciplinares, actitud participativa, habilidades de comunicación y cooperación, resolución de problemas, creatividad y otros” (Aiche, 2011).

Este cambio de modelo de educación que pasa de estar centrado en la enseñanza a estar centrado en el aprendizaje conlleva varios procesos. Por un lado, el empoderamiento del docente. El concepto del empoderamiento surge a partir de la perspectiva aportada por Simón Rodríguez y Paulo Freire entre otros, refiriéndose a la transformación del estudiante. Estos fomentaron la educación popular con la intención de mejorar la sociedad, alfabetizar a las clases bajas de esta y así lograr que los sectores oprimidos adquirieran conciencia de sí mismos y pudieran avanzar en su integración y desarrollo social.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los procesos analizados son de enseñanza-aprendizaje y que en estos se da una constante interacción Docente-Estudiante, el concepto del empoderamiento es fácilmente aplicable a los primeros. Este se entiende como “el proceso que vive el docente, en conjunto con sus colegas e investigadores, que permita problematizar el saber enseñar, para hacerse dueño de su propia práctica y así transformar su realidad” (Reyes y Cantoral, 2012).

Es por esto por lo que, la obligación que puede suponer el uso de metodologías activas para el profesorado de reflexionar sobre su propia práctica puede generar el desarrollo de habilidades y construcción de conocimientos que tenga un impacto positivo y contribuya, al final, al empoderamiento.

Este empoderamiento nunca debe entenderse como la asunción de un poder negativo por parte del docente, sino que requiere que este no solo transmita conocimientos, sino que también actúe como impulsor del desarrollo de habilidades en sus estudiantes.

Es así como las metodologías activas representan una herramienta para fortalecer el rol del docente, especialmente en el caso de profesionales que no provienen del ámbito educativo, ya que promueven aprendizajes significativos mediante experiencias innovadoras y constructivas que ellos mismos generan en el proceso de enseñanza (Suniaga, 2019).

Por otro lado, otro de los procesos que conlleva el cambio de modelo de educación es el del cambio de roles entre el maestro y el estudiante. El uso de metodologías activas hace a este segundo el protagonista de su propio aprendizaje y el constructor de su propio conocimiento.

Este se estructura en redes de conceptos donde la nueva información se incorpora a la ya existente.

Además, su uso plantea que el aprendizaje es social y el estudiantado aprenderá mucho más de la interacción que surge entre ellos que de la mera exposición de contenidos. Por otro lado, el aprendizaje debe ser significativo. Para que así sea, debe ser realista, viable y complejo de forma que este encuentre relevancia en su transferencia (Curipoma et al, 2023).

Visto lo anterior, se plantea que el desarrollo de métodos de aprendizaje activo debe incluir lo siguiente: Las estrategias empleadas deben promover la reflexión a partir de experiencias novedosas. Es fundamental combinar la teoría con la práctica, integrando aspectos relacionados con situaciones reales. Las metodologías han de orientarse no solo al logro de los contenidos establecidos en el currículo, sino también a incentivar el interés del alumnado por apropiarse del conocimiento. Asimismo, las dinámicas de aprendizaje deben reforzar los logros del grupo y fomentar el aprendizaje colaborativo entre compañeros (Huber, 2008).

Suniaga (2019) plantea las metodologías que a su criterio más frecuentemente se utilizan y que son más relevantes en la docencia. Aquí realizaré una selección de algunas de estas.

1. Clases expositivas.
2. Aula invertida o *flipped classroom*.
3. Aprendizaje basado en problemas.
4. Juego de roles.
5. Aprendizaje cooperativo.
6. Gamificación.
7. Aprendizaje basado en juegos.
8. Aprendizaje basado en proyectos.

En definitiva, las metodologías activas tratan de ubicar al alumnado como protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje y modifican su rol para que abandone la pasividad y se involucre en la construcción de su propio conocimiento. El tránsito hacia estas metodologías no solo implica una transformación en la forma de enseñar, sino también una profunda evolución en la manera de concebir el proceso educativo. En lo que respecta al profesorado, este se transforma en un guía que acompaña en la construcción de esas experiencias de aprendizaje significativas. Solo así será posible consolidar una educación más inclusiva y crítica con la realidad social.

El uso de estas estrategias metodológicas es clave para cumplir las orientaciones que plantea la LOMLOE y para conseguir el desarrollo de todas las competencias establecidas para el alumnado.

En el marco de la asignatura que nos ocupa, Biología, Geología y Ciencias Ambientales de la etapa de bachillerato, en el DECRETO 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León, se plasma que el alumnado debe ser un agente activo en su aprendizaje, por lo que se ha de apostar por un estilo de enseñanza integrador y participativo. Las estrategias metodológicas “fomentarán los proyectos competenciales mediante la investigación que aseguren el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”. Se sugiere, como principal criterio, la “formación de grupos con una ratio no muy elevada de estudiantes”. También se establece que “la alternancia de técnicas con distinta tipología a lo largo de las sesiones asegura un ritmo de aprendizaje acorde al diferente desarrollo del alumnado potenciando el aprendizaje significativo deseado”.

4.3. Aprendizaje Basado en Proyectos

En lo que respecta a las metodologías activas utilizadas para implementar la presente UD, destaca el ABP.

El ABP es una metodología que se centra en el alumnado y, acorde a todo lo mencionado en el punto anterior, le hace protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, repercutiendo positivamente en su motivación.

Se fundamenta en la teoría constructivista, desarrollada a partir de los aportes realizados por psicólogos y pedagogos como L. S. Vigosky, Jerome Brunner, Jean Piaget o Jhon Dewey (León-Díaz et al., 2018). Aunque se plantee como algo innovador, sus inicios se remontan a los siglos XVI y XVII, donde ya había indicios de este tipo de metodología en varias enseñanzas. Sin embargo, es en el siglo XIX donde surge el concepto como tal de aprendizaje por proyectos de la mano de los trabajos de Kilpatrick publicados en Project Method (1918). Es así como se sientan las bases del ABP (Cascales-Martínez & Carrillo-García, 2018).

Existen muchas fuentes y mucha variedad conceptual alrededor de la definición de esta metodología de ABP, pero existen varias características que, si se cumplen, determinan que una experiencia se puede catalogar en ella. Son las siguientes (Lloscos-Audi, 2015):

- Supone una participación activa del alumnado y la estrategia está dirigida por el grupo, siendo el profesorado facilitador de la misma.
- Está orientada a la consecución de una meta, a la creación de un producto final.
- Posee un enfoque holístico, por lo que sirve para obtener competencias y habilidades sociales (se trabaja desde la cooperación) y de gestión de proyectos (decidir, planificar, coordinar...).
- Se trabaja desde la interdisciplinariedad.
- Fomenta el aprendizaje significativo, ya que se abordan los contenidos curriculares, pero partiendo de temas que les puedan resultar interesantes al alumnado y aplicándolos a contextos reales.
- Se trata de un proceso pautado y organizado, aunque posee flexibilidad que moldea el grupo.
- Posee carácter individual o colectivo.
- Incluye una evaluación formativa, la cual acompaña el desarrollo del proceso y está orientada a la mejora de los resultados.
- Presenta elementos innovadores, pero posee una trayectoria extensa.
- Posee gran diversidad en perspectiva y espacio curricular: en su forma más integral, el proyecto se convierte en el eje central del currículo y del proceso de enseñanza, actuando como el principal medio para construir conocimientos; en el otro extremo, se presenta como una actividad complementaria cuyo objetivo es aportar variedad a las dinámicas del aula.

Según Zambrano et al., (2022), el ABP se diferencia de la metodología tradicional en varios elementos del aprendizaje, que se plasman en la siguiente tabla:

Tabla 1: Principales diferencias entre la metodología tradicional y el ABP.

Elemento del aprendizaje	Metodología tradicional	ABP
Punto de partida	Exposición de contenidos por el profesorado.	Pregunta concreta que el alumnado investiga mediante un proyecto.
SA	Presentada por el profesorado.	Presentada por el profesorado, pero con mayor autonomía del alumnado.
Materiales de estudio	Seleccionados y proporcionados por el profesorado.	Seleccionados y generados por el alumnado.
Secuencia de acciones	Determinada por el profesorado.	El alumnado participa activamente en su generación.
Enfoque en problemas	Se trabaja en problemas después de presentar el material.	Se trabaja en problemas antes de obtener el material.
Responsabilidad del aprendizaje	Recae principalmente en el profesorado.	Recae en el alumnado, que adopta un papel activo.
Rol del profesorado	Actúa como experto que transmite el conocimiento.	Actúa como tutor o guía, facilitando el aprendizaje.
Evaluación	Determinada y ejecutada únicamente por el profesorado.	El alumnado participa en la autoevaluación y la coevaluación.
Protagonista del aprendizaje	El profesorado dirige el proceso.	El alumnado es el protagonista de su propio aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de lo recogido en Zambrano et al., (2022).

En definitiva, el ABP sitúa al alumnado como protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este apartado se desarrolla la intervención de la UD, diseñada e implementada para la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales en 1º de Bachillerato en un instituto público de la ciudad de Valladolid, para lo cual se aplicó la metodología de ABP.

5.1 Presentación

La presente UD ha sido elaborada para impartir los contenidos de ecología y sostenibilidad a un grupo de 1º de Bachillerato en la asignatura Biología, Geología y Ciencias Ambientales, perteneciente a un instituto público de la provincia de Valladolid. Principalmente, se ha utilizado para llevarla a cabo una metodología de ABP, combinándola con clases expositivas participativas.

La UD se enmarca en el inicio de la tercera evaluación. Se desarrolló durante el mes de abril, en las dos semanas previas al inicio del periodo de vacaciones, teniendo una duración de siete sesiones de 50 minutos y una sesión de 100 minutos.

En la impartición de la UD se utilizó una metodología de ABP, la cual perseguía potenciar la motivación del alumnado, promoviendo un aprendizaje significativo. El alumnado se convirtió en responsable de planificar, ejecutar y presentar un proyecto. Esta metodología se alternó con las clases expositivas, las cuales permitían que el estudiantado adquiriera los conceptos básicos necesarios para elaborar el proyecto y que fuera corrigiendo sus pasos a medida que avanzaban las sesiones.

5.2 Contextualización

La propuesta se llevó a cabo en el IES Emilio Ferrari, un instituto público de la ciudad de Valladolid que se encuentra ubicado en el barrio Huerta del Rey. Su ubicación, hace que este acoja alumnado de población heterogénea, tanto urbana como rural, por la proximidad de ciertos pueblos de la zona oeste como son Zaratán, Villanubla y Wamba. La tipología de las familias en cada zona es heterogénea en cuanto al contexto socioeconómico. El centro imparte Educación Secundaria, Bachillerato y varios Ciclos Formativos de Grado Superior.

La propuesta se desarrolló en 1º de Bachillerato, en la asignatura Biología, Geología y Ciencias Ambientales. Esta asignatura tiene una temporalización de 4 horas semanales dividida en cuatro días, por lo que se imparten sin gran dificultad los contenidos programados. La parte destinada a las Ciencias Ambientales es bastante minoritaria, así como la de la Geología, mientras que la Biología cubre más de la mitad.

La UD pretende, de manera genérica, que el alumnado comprenda la dinámica de los ecosistemas, así como las dimensiones del cambio climático y el desarrollo sostenible.

Los contenidos se engloban principalmente en el Bloque B “Ecología y Sostenibilidad”, y solo se estudian previamente en la materia de Biología y Geología de 1º ESO, aunque evidentemente de forma menos compleja. Además, a pesar de ser contenidos de suma importancia solo se ampliarán si el alumnado selecciona la materia optativa de Geología y Ciencias Ambientales o la de Ciencias Generales en 2º de Bachillerato, por lo que los aprendizajes obtenidos en este curso son muy relevantes para la trayectoria del alumnado.

El alumnado con el que se desarrolló la propuesta completa era el perteneciente al grupo de 1º de Bachillerato B. La sesión más extensa, de 100 minutos, se desarrolló también junto a otro grupo de 1º de Bachillerato.

El primer grupo se compone de 25 alumnos y alumnas, de los cuales ninguno ha repetido curso ni requiere adaptaciones curriculares significativas. Presentan un comportamiento muy bueno, sin hablar entre ellos ni interrumpir en el aula, sin embargo, muestran timidez a la hora de participar y cuesta mucho que respondan a las preguntas del profesorado. No muestran gran interés en la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales, pero manifiestan su deseo de obtener buenas calificaciones, lo cual les hace estudiar exhaustivamente los contenidos de cara a las pruebas finales, pero no presentar iniciativa a la hora de participar en actividades novedosas. Muestran buena actitud a la hora de trabajar de manera colaborativa.

En lo que respecta a las características del segundo grupo, no se considera de gran interés para la presentación de esta propuesta ya que sólo participaron en una de las sesiones.

5.3 Fundamentación curricular

En el presente apartado se establecen los aspectos relacionados con el currículo relevantes para el diseño de la UD. La propuesta se enmarca en la siguiente normativa:

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

5.3.1 Saberes básicos y ODS

En el Decreto 40/2022 se establece que la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales a través de “La aproximación a los fenómenos naturales mediante modelos explicativos y a las causas y desarrollo de algunos de los grandes problemas que acucian a la sociedad contemporánea, como son las cuestiones derivadas de la degradación medioambiental y el desarrollo tecnológico [...] permitirán la consecución de una serie de valores que faciliten el desarrollo académico y personal del alumnado”.

La presente propuesta de UD pretende contribuir a esto a través del tratamiento de los saberes básicos englobados, principalmente, en el bloque B “Ecología y sostenibilidad”, que es en el que se estudia “el funcionamiento de un ecosistema y los problemas ambientales asociados a un deficiente control de las actividades humanas, así como los mecanismos políticos y sociales de recuperación” (Decreto 40/2022). Sin embargo, también incluirá ciertos saberes básicos del bloque A “Proyecto Científico”.

A continuación, se detallan los saberes básicos que trata la UD clasificados en los bloques a los que pertenecen.

A. Proyecto científico.

- Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información, colaboración, interacción con instituciones científicas y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (textos, presentación, gráficos, vídeo, póster o informe).
- Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.
- Estrategias de comunicación de proyectos o resultados utilizando vocabulario científico y en distintos formatos (textos, informes, vídeos, modelos o gráficos).

B. Ecología y sostenibilidad.

- Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas. Flujos de energía, ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo y azufre) y relaciones tróficas.

- Medio ambiente como motor económico y social. Importancia de la evaluación de impacto ambiental y de la gestión sostenible de recursos y residuos. Relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: one health (una sola salud).
- Indicadores de sostenibilidad en las actividades de la vida cotidiana. Huella ecológica.
- Causas del cambio climático. Consecuencias del cambio climático y sus repercusiones para la salud, ecología, economía y sociedad.
- Pérdida de biodiversidad: causas y consecuencias ambientales y sociales.
- Problema de los residuos. Los compuestos xenobióticos: los plásticos y sus efectos sobre la naturaleza y sobre la salud humana y de otros seres vivos. Prevención y gestión adecuada de los residuos.
- Iniciativas locales y globales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible: concepto y aplicación.
- Gestión medioambiental: instrumentos de gestión, acuerdos internacionales y legislación española.

El Decreto 40/2022 también menciona que la materia Biología, Geología y Ciencias refuerza el compromiso por un modelo de desarrollo acorde a los ODS de la Agenda 2030. Estos son un conjunto de 17 metas instauradas en la cumbre de las Naciones Unidas en el año 2015 como sucesoras de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los ODS persiguen la acción internacional conjunta para así poder ponerle fin a la pobreza y las desigualdades, proteger y preservar la naturaleza y mejorar la calidad de vida y las perspectivas de futuro de la humanidad.

Los ODS que se trabajan con el desarrollo de la UD son ODS 4, ODS 7, ODS 10, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 17.



Figura 1. ODS trabajados en la presente UD. Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Objetivos

Lo respectivo a los objetivos de la etapa del bachillerato viene recogido en el artículo 33 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y en el artículo 7 del Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, que define los objetivos como “logros que se espera que el alumnado haya alcanzado al finalizar la etapa y cuya consecución está vinculada a la adquisición de las competencias clave”. Estos objetivos incluyen que el alumnado desarrolle capacidades que les permita, de forma resumida, lo siguiente:

- Fomentar la participación solidaria y comprometida con los derechos humanos, la Constitución y la justicia social.
- Consolidar la madurez emocional, el espíritu crítico, la autonomía y la resolución pacífica de conflictos.
- Promover la igualdad real y la no discriminación, valorando la diversidad en todas sus formas.

- Dominar las lenguas oficiales y extranjeras, y utilizar de forma crítica y segura las tecnologías de la información.
- Adquirir conocimientos científicos y humanísticos, desarrollar la creatividad, la iniciativa personal y la sensibilidad artística.
- Fomentar hábitos saludables, la práctica deportiva, el respeto ambiental y la acción frente al cambio climático.

Además, en la comunidad de Castilla y León, se tienen que cumplir los objetivos recogidos en el Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, así como la contribución de la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales al logro estos.

Los objetivos propios elaborados para la presente UD son los siguientes:

- Investigar un problema ambiental real en un ecosistema degradado, identificando sus causas y consecuencias ecológicas, sociales y económicas, mediante el uso de fuentes científicas rigurosas.
- Explicar los procesos ecológicos implicados en la dinámica del ecosistema asignado y su alteración como causa o consecuencia del impacto ambiental.
- Aplicar herramientas tecnológicas para la búsqueda y análisis de información, así como para la elaboración y presentación de un proyecto de investigación en formato de informe, póster y presentación.
- Reconocer y argumentar la importancia de los ODS y otros acuerdos internacionales como herramientas para afrontar los desafíos ambientales y lograr un modelo de desarrollo sostenible.

5.3.3 Competencias y criterios de evaluación

A efectos del Real Decreto 243/2022 y del Decreto 40/2022, se establecen las competencias clave que el alumnado debe adquirir para progresar con éxito en su itinerario formativo. Estas competencias son las siguientes:

- 1- Competencia en comunicación lingüística (CCL)
- 2- Competencia plurilingüe (CP)
- 3- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)
- 4- Competencia digital (CD)
- 5- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)

- 6- Competencia ciudadana (CC)
- 7- Competencia emprendedora (CE)
- 8- Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)

La adquisición de las competencias clave conforma lo que se conoce como Perfil de salida del alumnado. Las competencias específicas son el elemento que conecta este perfil de salida con los saberes básicos del alumnado. Estas competencias específicas se conforman a partir de los descriptores operativos, que han sido definidos para cada competencia clave, y de los objetivos de etapa.

Por otro lado, los criterios de evaluación y los indicadores de logro miden el nivel de desempeño para cada una de las actividades o situaciones a las que se refieren las competencias específicas. Los indicadores de logro son elaborados por el profesorado.

Las competencias específicas que se abordan en la UD son:

1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, y argumentar sobre estos con precisión, empleando de forma correcta la terminología científica y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.
2. Localizar y utilizar fuentes fiables, con el fin de identificar, seleccionar y organizar la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.
5. Diseñar, promover y ejecutar iniciativas relacionadas con la conservación del medioambiente, la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales, para fomentar hábitos sostenibles y saludables.

En la siguiente tabla se incluye la vinculación de las competencias específicas, los criterios de evaluación y los descriptores operativos con los saberes básicos de la UD según como establece el Decreto 40/2022.

Tabla 2: Relación de saberes básicos, competencias específicas, criterios de evaluación y descriptores operativos de la UD.

SABERES BÁSICOS	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DESCRIPTORES OPERATIVOS
<p>BLOQUE A: PROYECTO CIENTÍFICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos. - Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica. - Estrategias de comunicación de proyectos utilizando vocabulario científico y en distintos formatos. 	1	<p>1.1 Analizar críticamente conceptos y procesos relacionados con los contenidos interpretando información en diferentes formatos, utilizando el pensamiento científico y seleccionando y contrastando de forma autónoma dicha información.</p> <p>1.2 Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los contenidos de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados y respondiendo de manera fundamentada a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso.</p>	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2

		1.3 Argumentar sobre aspectos relacionados con los contenidos de la materia defendiendo una postura de forma razonada y no dogmática, con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.	
BLOQUE A: PROYECTO CIENTÍFICO. - Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica. BLOQUE B: ECOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD - Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas. - Medio ambiente como motor económico y social. - Pérdida de biodiversidad: causas y consecuencias ambientales y sociales. - Causas y consecuencias del cambio climático.	2	2.1 Plantear y resolver cuestiones relacionadas con los contenidos de la materia localizando y citando fuentes adecuadas y seleccionando, organizando y analizando críticamente la información, desarrollando estrategias que permitan ampliar el repertorio lingüístico individual. 2.2 Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los contenidos de la materia, con especial énfasis en los textos académicos, utilizando fuentes fiables y aplicando medidas de protección frente al uso de tecnologías digitales, y adoptando autonomía en el proceso de aprendizaje con una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica, como	CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4, CPSAA5, CC1, CC3.

<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de sostenibilidad en las actividades de la vida cotidiana. Huella ecológica - Iniciativas locales y globales para un modelo de desarrollo sostenible. ODS: concepto y aplicación. 		<p>pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc., contribuyendo a la consolidación de su madurez personal y social.</p>	
<p>BLOQUE B: ECOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas. - Medio ambiente como motor económico y social. - Causas y consecuencias del cambio climático. - Pérdida de biodiversidad. - Problema de los residuos. Prevención y gestión adecuada. - Gestión medioambiental 	5	<p>5.1 Analizar las causas y consecuencias ecológicas, sociales y económicas de los principales problemas medioambientales desde una perspectiva global concibiéndolos como grandes retos de la humanidad basándose en datos científicos y en los contenidos de la materia.</p> <p>5.2 Conocer problemas ambientales de ámbito local que afectan al entorno y poner en práctica hábitos, iniciativas, proyectos y soluciones tecnológicas sostenibles y saludables, y argumentar sobre sus efectos positivos y la urgencia de adoptarlos basándose en los contenidos de la materia.</p>	CCL1, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC3, CC4, CE1, CE3

5.4 Metodología y recursos didácticos

Según establece el Decreto 40/2022, “los centros educativos deberán responder a las necesidades educativas concretas de su alumnado adoptando las medidas que permitan desarrollar su máximo potencial y que estén orientadas a la consecución de los objetivos de la etapa y el desarrollo de las competencias clave establecidas al término del bachillerato” y en lo que respecta a las metodologías añade “la metodología didáctica empleada por el profesorado procurará un rol activo y participativo del alumnado, a través de materiales y recursos variados, mediante las adecuadas organizaciones espaciales y temporales, y que se concretará en el desarrollo y resolución de situaciones de aprendizaje problematizadas. También favorecerá la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos apropiados de investigación”.

Para la elaboración de esta UD se ha tenido en cuenta lo anterior, así como las orientaciones metodológicas para la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales que se concretan a partir de los principios básicos del aprendizaje para la etapa de Bachillerato que este mismo Decreto 40/2022 establece en su Anexo IIA .

Además, el Departamento de Ciencias Naturales del centro en el que se ha desarrollado la propuesta, establece los siguientes principios metodológicos que se han de aplicar y que son propios del IES Emilio Ferrari:

- Se procurará una enseñanza activa, vivencial y participativa del alumnado.
- Se partirá de los conocimientos previos del alumnado, así como de su nivel competencial, introduciendo progresivamente los diferentes contenidos y experiencias, procurando de esta manera un aprendizaje constructivista.
- Se atenderá a los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos en función de sus necesidades educativas.
- Se procurará un conocimiento sólido de los contenidos curriculares.
- Se propiciará en el alumnado la observación, el análisis, la interpretación, la investigación, la capacidad creativa, la comprensión, el sentido crítico, la resolución de problemas y la aplicación de los conocimientos adquiridos a diferentes contextos.
- Se utilizarán las TIC y los recursos audiovisuales como herramientas de trabajo y valuación en el desarrollo de algún contenido.

En definitiva, la metodología usada es activa y participativa, situando al alumnado como un agente activo en su aprendizaje. Se usarán varias estrategias metodológicas de manera alterna, buscando aportar los contenidos básicos mediante las clases expositivas participativas que se complementarán con la aplicación del ABP y otras metodologías, las cuales potenciarán la contextualización y el aprendizaje significativo. Dado que la parte de la presente materia y del currículum de ESO y Bachillerato destinado al tratamiento de estos contenidos es tan reducida, a pesar de ser estos de suma importancia dado el contexto social en el que nos encontramos, es relevante potenciar el interés, la curiosidad y la motivación del alumnado en su aprendizaje, lo cual se pretende lograr mediante la aplicación de las distintas estrategias.

5.4.1 Estrategias metodológicas

Las orientaciones metodológicas del Decreto 40/2022 establecen que “las estrategias metodológicas fomentarán [...] los proyectos competenciales mediante la investigación, que aseguren el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”, así como “se combinarán diferentes tipos de agrupamientos, potenciando el trabajo individual y cooperativo siempre desde una perspectiva de colaboración y respeto hacia las diferentes opiniones y realidades” y “la alternancia de técnicas con distinta tipología a lo largo de las sesiones asegura un ritmo de aprendizaje acorde al diferente desarrollo del alumnado potenciando el aprendizaje significativo deseado”. Es por ello por lo que se han aplicado las siguientes estrategias metodológicas:

- Clases expositivas:

Mediante la elaboración de diapositivas a través de *Canva* y proyectadas en la pantalla digital del aula, más el apoyo del libro de texto utilizado, se realiza la exposición de los contenidos básicos y más relevantes de la UD. Mediante la interacción con el alumnado a través de preguntas bidireccionales y comentarios se asegura su inclusión y participación en la sesión. Los contenidos explicados durante estas sesiones fueron la dinámica de los ecosistemas (interacciones bióticas y abióticas, cadenas, redes y pirámides tróficas, sucesiones ecológicas), los ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrógeno, fósforo y azufre), adaptaciones y servicios ecosistémicos. En el ANEXO I se incluyen las diapositivas elaboradas y utilizadas.

- Aprendizaje Basado en Proyectos:

El alumnado, dividido en grupos, realiza un proyecto de investigación de un ecosistema degradado del mundo. La dinámica recibe el nombre “De Norte a Sur salva los Ecosistemas”. Cada grupo se encarga de un ecosistema diferente siguiendo una ficha de investigación guiada previamente elaborada por la docente. De esta manera, interioriza los contenidos del tema a través del análisis de un problema ambiental real, partiendo de una pregunta de investigación, y logra ser un agente activo de su propio aprendizaje. Tras la elaboración de un informe, realizan un póster de concienciación para que el resto de alumnado del centro conozca el problema estudiado y realizan una exposición oral en clase, trabajando múltiples competencias. En los ANEXOS II y III se recogen las fichas de investigación guiada y los resultados del póster de concienciación.

- Gamificación:

Se utiliza la gamificación en varios momentos durante el desarrollo de la UD, en ambos con el objetivo de lograr la participación y motivación del alumnado.

En primer lugar, se utiliza durante la identificación de ideas previas. En la primera sesión, se realiza una división por grupos del alumnado y se llevan a cabo una serie de preguntas relacionadas con dinámica de ecosistemas, cambio climático y desarrollo sostenible. Se designa un portavoz y se asigna un punto a cada equipo que logre responder bien una pregunta, y medio punto al equipo que lo intente. Los turnos de palabra se van cediendo por rebote en función del tiempo que se tarde en levantar la mano para responder. Se da un tiempo determinado para responder a cada pregunta, y en caso de que ningún grupo lo logre, la responde la docente. Durante el desarrollo del juego, se va elaborando un ranking en la pizarra, para finalmente dar prioridad en la elección del tema sobre el que se desarrollará el proyecto.

En segundo lugar, en otra de las sesiones se lleva a cabo la dinámica de aula “Salvar el planeta en 4 pasos”, con una organización similar. Tras realizar una introducción sobre cada prueba, el alumnado dividido en grupos debe realizar una serie de actividades por las que recibe un punto si la resolución es correcta. También entra en juego el factor tiempo, pues el grupo que consiga resolverlo en el menor tiempo se llevará medio punto extra. En este caso, se reparte una recompensa a los grupos ganadores y a los más implicados.

En tercer lugar, durante el desarrollo de la sesión “Nueva Cultura de la Tierra”, en la cual se lleva a cabo un taller en colaboración con voluntarios y voluntarias externas al centro de la ONG Ecologistas en Acción, se aplica esta metodología en una de las actividades. La actividad se denomina “Cerrar los ciclos de materiales” y consiste en el planteamiento de distintos enunciados sobre contaminación del aire, residuos tóxicos, residuos plásticos o despilfarro alimentario. Los grupos deben pujar y el que más se acerque a la cifra por debajo gana un punto, mediante el cual obtendrá una recompensa.

- Aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Durante el desarrollo de toda la SA, con excepción de las clases expositivas, el alumnado debe trabajar en grupos y colaborar para lograr responder a las preguntas planteadas, superar las pruebas y realizar los proyectos. De esta manera se fomentan el trabajo en equipo, el compañerismo y la comunicación efectiva. En particular, durante el taller “Nueva Cultura de la Tierra”, todas las actividades son realizadas a través de una división en pequeños grupos. Dentro de este taller, se destacan las actividades 2 y 3, denominadas “Vivir del sol actual” y “Diseña la ciudad verde”.

La primera consiste en ir desmontando mitos relacionados con la emergencia climática y en reflexionar sobre si la tecnología nos puede salvar de ella, lo cual deben conseguir adquiriendo diferentes roles en los grupos mediante investigación y reflexión conjunta. Los mitos que se tratan de desmontar son: “no es tan grave eso del cambio climático, eso siempre ha pasado”, “si hace más calor ponemos el aire acondicionado y listo”, “que lo solucionen los políticos, que para algo les pagamos” y “seguimos produciendo lo mismo, pero con renovables, y listo”.

La segunda actividad consiste en generar una reflexión grupal sobre la presencia o ausencia de espacios verdes y de biodiversidad en la ciudad de Valladolid. A través de la proyección del mapa de la ciudad y ayudándose de rotuladores y murales colaborativos, los grupos han de diseñar la renaturalización de un espacio de su elección.

Tanto las actividades ya mencionadas como el resto de ellas se detallan en el apartado 5.6.

5.4.2 Recursos didácticos

Para la creación e implementación de la propuesta se han utilizado los siguientes recursos:

Recursos materiales:

- Libro de texto para Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1º de Bachillerato. Editorial EDELVIVES. Proyecto FanFest ESO-Bach. ISBN 9788414037553.
- Material impreso aportado al alumnado.

Recursos TIC:

- Ordenadores portátiles del centro.
- Presentación en formato *Power Point* de los contenidos del temario.
- Guía de Ecologistas en Acción.
- Fichas de presentación y guía de los proyectos.
- Plataforma digital *Canva*.
- Plataforma de aula virtual *Teams*.
- Herramienta digital *Excel*.
- Plataforma digital *Youtube*.
- Pizarra digital.

5.4.3 Organización de grupos y espacios

El agrupamiento del alumnado ha variado a lo largo de las sesiones en función de las características de las actividades llevadas a cabo.

Durante las clases expositivas se trabajó con el grupo aula completo y el alumnado se mantuvo en sus lugares asignados, en los cuales se encuentran sentados por parejas.

Para la realización de los proyectos, la clase de 25 se dividió en 5 grupos de 5 alumnos y alumnas cada uno. Dadas las características del grupo, que se caracterizaba por su buen comportamiento y la buena relación entre compañeros, se consideró adecuado que realizaran ellos mismos los agrupamientos, y el resultado fue muy positivo ya que se tradujo en mejor actitud y más motivación. Además, los grupos resultaron ser muy heterogéneos en cuanto a rendimiento académico. Estos se mantuvieron para el resto de las actividades realizadas en el aula.

Durante el taller impartido en colaboración con Ecologistas en Acción los grupos se vieron modificados, ya que el número de alumnado aumentó al juntarnos con los dos grupos de Bachillerato. En este caso, se realizaron 6 grupos de unos 6 alumnos y alumnas cada uno. Los grupos fueron realizados por los dinamizadores en función de la ubicación de cada estudiante, lo cual dio como resultado que estos estuvieran satisfechos con los mismos, pero evitando que alguna persona se sintiera excluida.

En lo que respecta a los espacios, todas las sesiones se desarrollaron en el aula habitual del grupo salvo el taller con Ecologistas en Acción, que se trasladó al Salón de Actos del centro por cuestiones de espacio.

5.5 Temporalización

Como ya se ha mencionado, la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales cuenta con 4 sesiones semanales. Esto hace un total de 129 sesiones a lo largo de un curso escolar, como establece la ORDEN EDU/463/2024. Partiendo de la distribución temporal de la Programación Didáctica elaborada por el departamento de Ciencias Naturales para la materia, la presente UD se llevó a cabo en 8 sesiones distribuidas en dos semanas entre el lunes 31 de marzo al jueves 10 de abril.



Figura 2: Cronograma de la UD. Programación según el calendario escolar propuesto por la Junta de Castilla y León para el curso académico 2024-2025. Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las sesiones se estructuró de la siguiente manera:

La primera sesión se comenzó presentando y explicando tanto la metodología que se iba a utilizar durante los próximos días como la temática de cada uno de los proyectos que se realizarían. Después, se realizó un juego de identificación de conocimientos previos ya divididos en los grupos en los que iban a realizar el proyecto. Se les otorgó una serie de puntos que les dieron preferencia para elegir el tema del proyecto, por lo que en esta sesión también se realizó la asignación de estos. El juego, por otro lado, también buscaba generar una dinámica más participativa en clase y realizar un acercamiento al alumnado. En esta misma sesión, en la segunda mitad, también se comenzaron a impartir los contenidos de la UD mediante una clase expositiva participativa, así como ocurrió en las sesiones 2 y 3. En la sesión 2 se dedicaron unos minutos al final de la clase para comenzar con el trabajo en los proyectos, y en la sesión 3 se dedicó la segunda mitad a resolver una serie de problemas sobre pirámides tróficas.

La sesión 4 tuvo lugar en el Salón de Actos, ya que fue el día de la impartición del taller con la ONG Ecologistas en Acción llamado “Nueva Cultura de la Tierra”. Tuvo una duración de 110 minutos, a diferencia de las demás que fueron de 50 minutos, para lo cual se le tuvo que solicitar al docente anterior que nos dejara hacer uso de su hora de clase. El estudiantado, dividido en grupos de 6 personas tuvo que ir resolviendo una serie de preguntas y retos que preparamos y adaptamos a su perfil a partir del material proporcionado por la organización.

Las sesiones 5 y 6 se dedicaron nuevamente a explicar contenidos de la lección mediante una clase expositiva participativa y en ambas se terminó con trabajo en los proyectos y resolución de dudas sobre estos.

En la penúltima sesión, la 7, se realizó la actividad denominada “Salvar el planeta en 4 pasos”, una dinámica sobre diferentes aspectos relacionados con el Cambio Climático, Evaluaciones de Impacto Ambiental y ODS. Divididos en los grupos habituales debían ir superando ciertas pruebas previamente elaboradas y que les darían una serie de puntos.

La última sesión estaba reservada para la exposición de los pósteres elaborados por cada grupo, que contaban con 5 minutos y una breve ronda de feedback y preguntas de sus compañeros. Al finalizar la sesión, se acudió al hall de instituto y se expusieron los pósteres para que el resto de los y las docentes y estudiantes del centro pudieran cerciorarse de la alarmante situación de cada ecosistema seleccionado.

Las sesiones se llevaron a cabo durante las dos últimas semanas del periodo de intervención de las prácticas, que finalizaron justo antes de las vacaciones de Semana Santa. Es un periodo en el que tanto el profesorado como el alumnado está cansado después de cargar con el segundo cuatrimestre a sus espaldas y con las evaluaciones, por lo que agradecieron mucho que se incluyeran estrategias metodológicas novedosas en clase.

Tabla 3: Resumen de la secuencia temporal de la UD.

Sesión	Duración	Estructura
Sesión 1	50 min	Presentación de la metodología y los proyectos. Identificación de conocimientos previos. Asignación de temática del proyecto. Clase expositiva.
Sesión 2	50 min	Clase expositiva. Trabajo en proyectos.
Sesión 3	50 min	Clase expositiva. Resolución problemas.
Sesión 4	110 min	Taller “Nueva Cultura de la Tierra”.
Sesión 5	50 min	Clase expositiva. Trabajo en proyectos.
Sesión 6	50 min	Clase expositiva. Trabajo en proyectos.
Sesión 7	50 min	Dinámica “Salvar el planeta en 4 pasos”.
Sesión 8	50 min	Exposición oral pósteres. Exposición en el vestíbulo del instituto.

5.6 Descripción de actividades

En el presente apartado se detallan las actividades de enseñanza-aprendizaje que se realizaron para el desarrollo de la UD según su orden de aplicación. Se incluye una descripción de la actividad, junto con los objetivos alcanzados gracias a ella y su vinculación con el currículo.

Tabla 4: Características y concreción curricular de la identificación de ideas previas.

ACTIVIDAD 1: Identificación de ideas previas.			
Descripción			
Se trata de un juego de identificación de conocimientos previos y asignación de los temas de los proyectos. Tras dividir la clase en 5 grupos de 5, se leen diversas preguntas sobre dinámica de ecosistemas, cambio climático y desarrollo sostenible. El grupo más rápido en saber la respuesta levanta la mano y responde en alto. Si la respuesta es correcta, se le otorga un punto. Si es incorrecta, se le otorga medio punto y se hace rebote al siguiente grupo más rápido hasta que uno acierte. Al finalizar la ronda de preguntas, los grupos, por orden de puntuación, seleccionan el tema de su preferencia para la elaboración del proyecto de investigación entre todos los propuestos, que ya han sido previamente presentados.			
Duración, temporalización y agrupamiento			
Sesión 1- 25 minutos. Grupos de 5.			
Objetivos			
Conocer el nivel inicial del alumnado. Generar un buen clima de aula. Asignar la temática de cada proyecto.			
ODS			
ODS 5, ODS 7, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15			
Concreción curricular			
Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores operativos
Dinámica de ecosistemas. Causas y consecuencias del cambio climático. Pérdida de biodiversidad. Problema de los residuos. Gestión medioambiental.	1, 5	1.3, 5.1	CCL1, CCL5, STEM2, CC3, CC4, CCEC3.2, CE1.
Evaluación			
Esta actividad es evaluable por observación, pero no se calificará ya que sirve para comprobar el nivel de conocimientos previos que posee el alumnado.			

Tabla 5: Características y concreción curricular de las clases expositivas.

ACTIVIDAD 2: Clases expositivas.			
Descripción			
<p>Explicación de los contenidos de la UD mediante presentaciones en formato Power Point elaboradas en la plataforma Canva. Se realizan exposiciones dinámicas haciendo partícipe a todo el alumnado a través de diversas preguntas y comentarios. Los contenidos explicados durante estas sesiones fueron la dinámica de los ecosistemas, los ciclos biogeoquímicos, adaptaciones y servicios ecosistémicos. En el ANEXO I se incluyen las diapositivas elaboradas y utilizadas.</p>			
Duración, temporalización y agrupamiento			
Sesiones 1,2,3,5,6 - 150 minutos. Grupo completo.			
Objetivos			
<p>Explicar los procesos ecológicos implicados en la dinámica del ecosistema asignado y su alteración como causa o consecuencia del impacto ambiental.</p> <p>Reconocer y argumentar la importancia de los ODS y otros acuerdos internacionales como herramientas para afrontar los desafíos ambientales y lograr un modelo de desarrollo sostenible.</p>			
ODS			
ODS 5, ODS 7, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 17			
Concreción curricular			
Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores operativos
Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas. Medio ambiente como motor económico y social. Causas y consecuencias del cambio climático. Pérdida de biodiversidad.	1,5	1.1,1.2, 1.3, 5.1.	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CPSAA4, CC3, CC4, CCEC3.2, CE1.
Evaluación			
Esta actividad se calificará a través del Proyecto de investigación elaborado “De Norte a Sur salva los ecosistemas”.			

Tabla 6: Características y concreción curricular de la actividad de representación de pirámides tróficas.

ACTIVIDAD 3: Representación de pirámides tróficas.			
Descripción			
Resolución autónoma de problemas planteados sobre representación de pirámides tróficas para distintos ecosistemas. Representación haciendo uso de la herramienta digital Excel.			
Duración, temporalización y agrupamiento			
Sesión 3 - 20 minutos. Grupo completo.			
Objetivos			
Aplicar herramientas tecnológicas para la búsqueda y análisis de información, así como para la elaboración y presentación de un proyecto de investigación en formato de informe, póster y presentación.			
ODS			
ODS 4, ODS 14, ODS 15			
Concreción curricular			
Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores operativos
Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos. Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas.	1,5	1.1, 5.1	CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4, CC4, CE1.
Evaluación			
Esta actividad sirve como apoyo a las clases expositivas, por lo que será evaluada mediante observación y no se calificará.			

Tabla 7: Características y concreción curricular del Proyecto "De Norte a Sur salva los ecosistemas"

ACTIVIDAD 4: Proyecto de investigación “De Norte a Sur salva los ecosistemas”.
Descripción
<p>La principal actividad de la UD consiste en la elaboración de un proyecto de investigación por los grupos de 5 personas previamente establecidos. Cada grupo se encarga de la investigación de un ecosistema degradado de una parte distinta del mundo, principalmente de países en vías de desarrollo. Se entrega a cada grupo la ficha del ecosistema seleccionado, que ha sido previamente elaborada por el docente con preguntas que guíen su investigación. La misión del estudiantado es, por un lado, resolver mediante la reflexión los interrogantes que se les plantean en la ficha conectando estos con los contenidos de clase y elaborar un informe, y, por otro lado, elaborar un póster divulgativo sobre la realidad del ecosistema para concienciar al resto de sus compañeros y compañeras. Los ecosistemas investigados son: La Selva Amazónica, Los Manglares de Sundarbans, El Gran Arrecife de Coral, El Mar de Aral y el Mar Menor. Al finalizar, realizaron una exposición en clase y el póster se expuso en el vestíbulo del centro. En el Anexo II se incluyen las fichas elaboradas que guían la investigación. En el Anexo III los pósteres elaborados por el alumnado.</p>
Duración, temporalización y agrupamiento
Sesiones 1,2,5,8 – 130 minutos. Grupos de 5.
Objetivos
<p>Investigar un problema ambiental real en un ecosistema degradado, identificando sus causas y consecuencias ecológicas, sociales y económicas, mediante el uso de fuentes científicas rigurosas.</p> <p>Explicar los procesos ecológicos implicados en la dinámica del ecosistema asignado y su alteración como causa o consecuencia del impacto ambiental.</p> <p>Aplicar herramientas tecnológicas para la búsqueda y análisis de información, así como para la elaboración y presentación de un proyecto de investigación en formato de informe, póster y presentación.</p> <p>Reconocer y argumentar la importancia de los ODS y otros acuerdos internacionales como herramientas para afrontar los desafíos ambientales y lograr un modelo de desarrollo sostenible.</p>

ODS			
ODS 4, ODS 7, ODS 10, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 17.			
Concreción curricular			
Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores operativos
<p>Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos.</p> <p>Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.</p> <p>Estrategias de comunicación de proyectos o resultados utilizando vocabulario científico y en distintos formatos.</p> <p>Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas.</p> <p>Medio ambiente como motor económico y social.</p> <p>Causas y consecuencias del cambio climático.</p> <p>Pérdida de biodiversidad.</p> <p>Iniciativas locales y globales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.</p>	1,2,5	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 5.1, 5.2	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, CP2, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA2, CPSAA4, CPSAA5, CC1, CC3, CE1, CE3, CCEC3.2,
Evaluación			
<p>El alumnado debe elaborar un informe, un póster y una exposición como productos finales del proyecto. Estos serán evaluados mediante heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.</p>			

Tabla 8: Características y concreción curricular del taller "Nueva Cultura de la Tierra"

ACTIVIDAD 5: Nueva Cultura de la Tierra.	
Descripción	
<p>Taller elaborado junto con la ONG Ecologistas en Acción a partir de su Guía “Nueva Cultura de la Tierra”, adaptando sus contenidos al perfil del alumnado gracias a varias reuniones previas del docente con los voluntarios y voluntarias, los cuales acudieron al centro para poder impartirlo. El taller comienza con una dinámica para activar al grupo, que implica movimiento y permite conocer mejor los hábitos del estudiantado y sus preconcepciones sobre el cambio climático. A continuación, comienza la actividad denominada “Vivir del sol actual”, que consiste en ir desmontando mitos relacionados con la emergencia climática y reflexionar sobre si la tecnología nos puede salvar de ella. La siguiente actividad fue denominada “Diseña la ciudad verde”, en la cual el alumnado reflexiona sobre la presencia o ausencia de espacios verdes y de biodiversidad en la ciudad y diseña la renaturalización de un espacio conocido de esta. La tercera actividad es “Cerrar los ciclos de materiales” y consiste en el planteamiento de distintos enunciados sobre contaminación del aire, residuos tóxicos, residuos plásticos o despilfarro alimentario. Los grupos deben pujar y el que más se acerque a la cifra por debajo gana un punto. Por último, la actividad final consiste en la preparación de un desfile para concienciar sobre el concepto de <i>Fast Fashion</i>. La dinámica consiste en que prendas de ropa producidas de manera sostenible u obtenidas de segunda mano deben ser repartidas a un voluntario o voluntaria de cada grupo, que debe desfilar con ella puesta e inventar una historia sobre el viaje que ha recorrido y el lugar del que la ha obtenido. Tras finalizar todas las actividades, se llevó a cabo una reflexión y un pequeño debate sobre la crisis climática y los contenidos tratados en el taller.</p>	
Duración, temporalización y agrupamiento	
Sesión 4 – 100 minutos. Grupos de 6.	
Objetivos	
<p>Explicar los procesos ecológicos implicados en la dinámica del ecosistema asignado y su alteración como causa o consecuencia del impacto ambiental.</p> <p>Aplicar herramientas tecnológicas para la búsqueda y análisis de información, así como para la elaboración y presentación de un proyecto de investigación en formato de informe, póster y presentación.</p>	

ODS			
ODS 4, ODS 7, ODS 10, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 17			
Concreción curricular			
Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores operativos
<p>Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información, y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos.</p> <p>Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.</p> <p>Indicadores de sostenibilidad en las actividades de la vida cotidiana. Huella ecológica.</p> <p>Causas y consecuencias del cambio climático.</p> <p>Iniciativas locales y globales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.</p>	1, 5	1.1, 5.1, 5.2	CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD4, CPSAA2, CPSAA4, CC3, CC4, CE1, CE3.
Evaluación			
<p>Esta actividad sirve como apoyo a las clases expositivas, por lo que será evaluada mediante observación y no se calificará.</p>			

Tabla 9: Características y concreción curricular de la dinámica "Salvar el planeta en 4 pasos".

ACTIVIDAD 6: Dinámica de aula “Salvar el planeta en 4 pasos”.			
Descripción			
<p>Se trata de una dinámica consistente en distintas pruebas previamente elaboradas. Se trata de cuatro actividades que reúnen lo necesario para “salvar el planeta”. Cada grupo puede obtener un punto con la resolución de cada actividad. Tras una introducción sobre la evolución de la legislación y los acuerdos internacionales en lo que respecta a protección medioambiental, se comienza la primera prueba, que consiste en unir una lista de impactos con su causa correspondiente. Después, se visiona el siguiente vídeo sobre el problema de los residuos https://www.youtube.com/watch?v=hoD3ghHhqq8, y se reparten imágenes de distintos residuos -que generalmente es complicado clasificar-, tipos de contenedores y puntos limpios. Los grupos deben clasificar cada residuo en su contenedor correspondiente. La actividad gira en torno a que la clave reside en no generar esos residuos de base. La tercera actividad trata sobre la Evaluación de Impacto Ambiental. Tras una introducción se plantea un problema sobre la construcción de un proyecto el cual deben responder, planteando distintas alternativas. Para finalizar, se tratan los ODS mediante una actividad basada en relacionar estos con enunciados que plasman datos preocupantes sobre distintas realidades.</p>			
Duración, temporalización y agrupamiento			
Sesión 7 – 50 minutos. Grupos de 5.			
Objetivos			
<p>Reconocer y argumentar la importancia de los ODS y otros acuerdos internacionales como herramientas para afrontar los desafíos ambientales y lograr un modelo de desarrollo sostenible.</p>			
ODS			
ODS 4, ODS 7, ODS 10, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 17			
Concreción curricular			
Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Descriptores operativos
Medio ambiente como motor económico y social. Importancia de la evaluación de impacto	1, 5	1.1, 1,3, 5.1	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, STEM1, STEM2,

<p>ambiental y de la gestión sostenible de recursos y residuos.</p> <p>Causas y consecuencias del cambio climático.</p> <p>Pérdida de biodiversidad.</p> <p>Problema de los residuos.</p> <p>Iniciativas locales y globales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.</p> <p>Objetivos de Desarrollo Sostenible: concepto y aplicación.</p> <p>Gestión medioambiental: instrumentos de gestión, acuerdos internacionales y legislación española</p>			STEM4, CPSAA4, CC3, CC4, CCEC3.2, CE1.
Evaluación			
<p>Esta actividad sirve como apoyo a las clases expositivas, por lo que será evaluada mediante observación y no se calificará.</p>			

5.7 Evaluación

El Decreto 40/2022 establece en las orientaciones para la evaluación de la etapa de Bachillerato recogidas en su Anexo II.B que los elementos que forman parte del proceso de evaluación del alumnado son los criterios de evaluación y sus indicadores de logro diseñados, las técnicas e instrumentos de evaluación, los momentos de esta y los agentes evaluadores. Es a partir de estos elementos que se puede responder a las tradicionales cuestiones de qué se evalúa, cómo se evalúa, cuándo se evalúa y quién evalúa.

Las orientaciones que se concretan en este mismo Decreto para la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales son, de manera resumida, las siguientes:

La evaluación será continua y adaptada al alumnado, centrada en mejorar la adquisición de conocimientos, destrezas y competencias. Debe incluir retroalimentación formativa que ayude a comprender y superar errores. Los criterios de evaluación y sus indicadores de logro guiarán el diseño de las situaciones de aprendizaje y serán conocidos por el alumnado. Se utilizarán técnicas variadas, combinando las de observación con las de análisis del desempeño y del rendimiento, estableciéndose instrumentos como rúbricas, portfolios, prácticas o exámenes.

En la siguiente tabla se incluyen, para cada saber básico, los criterios de evaluación y sus indicadores de logro.

Tabla 10: Relación de los criterios de evaluación e indicadores de logro para cada saber básico.

BLOQUE A “PROYECTO CIENTÍFICO”		
SABERES BÁSICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO
Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos. Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica. Estrategias de comunicación de proyectos o resultados utilizando vocabulario científico y en distintos formatos.	1.1, 1.2 1.1, 2.1, 2.2 1.2, 1.3	1.1.1 Localiza información científica actual y rigurosa en distintos formatos. 1.1.2 Selecciona la información pertinente y la sintetiza. 1.2.1 Elabora el informe y el póster con terminología adecuada. 1.2.2 Realiza una exposición oral estructurada. 1.2.3 Adapta el registro lingüístico al destinatario. 1.3.1 Construye argumentos sustentados en datos para defender su postura ante un problema ambiental. 1.3.2 Contrastá sus argumentos con los de sus compañeros mostrando actitud abierta y respetuosa.

BLOQUE B “ECOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD”		
Problemas sobre la dinámica de los ecosistemas.	2.1, 5.1, 5.2	<p>2.1.1 Aporta respuestas claras y pertinentes a las preguntas de investigación.</p> <p>2.1.2 Localiza y cita en formato APA al menos tres fuentes científicas contrastadas.</p> <p>2.1.3 Elabora unas conclusiones coherentes que responden a la pregunta inicial.</p>
Medio ambiente como motor económico y social.	2.1, 5.1, 5.2	
Indicadores de sostenibilidad en las actividades de la vida cotidiana. Huella ecológica.	2.1	<p>2.2.1 Aplica criterios de credibilidad para valorar cada fuente.</p>
Causas y consecuencias del cambio climático.	2.1, 5.1, 5.2	<p>5.1.1 Describe con precisión las causas ecológicas, sociales y económicas del problema ambiental estudiado.</p>
Pérdida de biodiversidad.	2.1, 5.1, 5.2	<p>5.1.2 Analiza las consecuencias a escala local y global apoyándose en datos.</p>
Problema de los residuos.	5.1,5.2	<p>5.1.3 Relaciona las evidencias con los contenidos teóricos.</p>
Iniciativas locales y globales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. ODS.	2.1	<p>5.1.4 Valora la magnitud del problema y argumenta su urgencia.</p>

Gestión medioambiental.	5.1,5.2	<p>5.2.1 Diseña al menos dos propuestas de mejora/mitigación técnicamente viables y sostenibles.</p> <p>5.2.2 Justifica los efectos positivos de las propuestas sobre ecosistemas, salud y economía local.</p> <p>5.2.3 Diseña un póster con el que difundir la propuesta y sensibilizar a la comunidad educativa.</p>
-------------------------	---------	--

Para la evaluación de la UD se ha llevado a cabo, tal y como establecen el Real Decreto 243/2022 y el Decreto 40/2022 los siguientes tres tipos de evaluaciones: Heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación. De esta manera, se responde al enfoque competencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. La autoevaluación permite la toma de conciencia del estudiantado de sus propias virtudes y dificultades, favoreciendo la autorregulación y el aprendizaje autónomo. La coevaluación, promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis al valorar el trabajo de los compañeros y compañeras de forma respetuosa y objetiva. La heteroevaluación garantiza la valoración profesional y aporta una retroalimentación constructiva. La combinación de estas tres modalidades prepara al alumnado para asumir un papel activo en su formación.

De acuerdo con lo establecido en la tabla anterior, para cada una de las actividades evaluable se ha utilizado un instrumento de evaluación diferente y estas poseen sus criterios de calificación correspondientes.

Al comienzo de la UD, se realiza el juego de identificación de conocimientos previos, pero este no es evaluable.

El informe elaborado a partir de la ficha de investigación, además de la retroalimentación constante ofrecida durante las sesiones de elaboración, se ha evaluado a partir de una rúbrica que se recoge en el Anexo VII. Su ponderación a la nota final es un 25%.

Tanto la elaboración del póster de concienciación como la exposición se han evaluado a partir de la rúbrica recogida en el Anexo VIII. Su ponderación a la nota final es un 60%.

Para poder llevar a cabo la coevaluación, durante las exposiciones se le repartió a cada alumno y alumna una escala de valoración, con la cual evaluaron a cada uno de los grupos. Esta se adjunta en el Anexo IX. Su ponderación a la nota final es un 10%

Por último, el alumnado realizó una encuesta de autoevaluación para reflexionar sobre el trabajo realizado cuyas preguntas se adjuntan en el Anexo X. Su ponderación a la nota final es un 5%.

En lo que respecta a la evaluación de la práctica docente, es imprescindible reflexionar sobre esta misma, ya que será la manera de poder mejorar de cara a futuros cursos y lograr que el alumnado se beneficie lo máximo posible del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación de la SA se ha realizado a partir de una autoevaluación docente que se ha nutrido de la observación del alumnado, atendiendo a cuestiones como su implicación, motivación, interés y resultados.

5.8 Diseño Universal de Aprendizaje (DUA)

El Decreto 40/2022 establece en el Artículo 11 que se ha de atender las distintas necesidades del alumnado, bajo los tres principios en torno a los que se construye la teoría y la práctica del DUA, que son:

- Proporcionar múltiples formas de implicación, al objeto de incentivar y motivar al alumnado en su proceso de aprendizaje.
- Proporcionar múltiples formas de representación de la información y del contenido, al objeto de aportar al alumnado un espectro de opciones de acceso real al aprendizaje lo más amplio y variado posible.
- Proporcionar múltiples formas de acción y expresión, al objeto de permitir al alumnado interaccionar con la información, así como demostrar el aprendizaje realizado, de acuerdo siempre a sus preferencias o capacidades.

Como ya se ha comentado, esta propuesta ha sido diseñada e implementada para un curso de 1º de Bachillerato de un centro público de la ciudad de Valladolid, con alumnado heterogéneo. Entre los 25 alumnos y alumnas para los que iba principalmente dirigida la propuesta no había requerimientos de adaptaciones curriculares significativas.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo e implementación de esta UD basada en el ABP ha actuado como una herramienta eficaz para trabajar los contenidos del bloque “Ecología y Sostenibilidad” en el contexto de la asignatura Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1º de Bachillerato. A través del uso de esta metodología activa, el alumnado ha podido construir un conocimiento significativo sobre problemáticas ambientales reales en ecosistemas mayoritariamente desconocidos para ellos y ellas, desarrollando al mismo tiempo competencias clave y sensibilidad por la realidad ambiental y social de su territorio próximo, pero también de países del Sur Global.

La propuesta se ha alineado con las orientaciones curriculares establecidas en la LOMLOE, el Real Decreto 243/2022 y el Decreto 40/2022 de Castilla y León, así como con los principios del DUA, favoreciendo la inclusión en el aula. El uso combinado de estrategias metodológicas como las clases expositivas participativas, la gamificación, el trabajo cooperativo y colaborativo y la participación en talleres con agentes externos ha permitido una integración transversal de los saberes básicos, además de aumentar la motivación del alumnado hacia contenidos con, habitualmente, poca presencia en las programaciones didácticas.

La actividad “De Norte a Sur salva los ecosistemas”, ha promovido la interiorización de ciertos conceptos científicos y ha permitido al alumnado ejercer un rol de agente activo y transformador de la sociedad, pudiendo sensibilizar a distintos integrantes de la comunidad educativa a través de la exposición del producto final elaborado, los pósteres. Además, la forma de plantear la evaluación interna mediante heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación ha favorecido el proceso de autorregulación del alumnado, haciéndolo responsable y consciente de su aprendizaje.

En definitiva, con la propuesta recogida en este TFM se trata de, además de responder a las exigencias curriculares de la LOMLOE, constituir una UD innovadora y aplicable en muchos centros, con la que mejorar la situación de la educación ambiental.

7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Aunque se han observado buenos resultados y la reacción del alumnado ha sido muy positiva, la implementación de la propuesta se ha visto condicionada por varias limitaciones.

En primer lugar, el marco temporal disponible (ocho sesiones distribuidas en dos semanas) ha disminuido la posibilidad de profundizar en los contenidos tan variados que presentaban tanto el bloque “Ecología y sostenibilidad” como el libro de texto de la editorial Edelvives utilizado, así como de realizar un seguimiento a medio e incluso largo plazo del impacto que la propuesta ha tenido sobre el aprendizaje y la concienciación del alumnado.

Por otro lado, aunque el grupo se caracteriza por su buen comportamiento y relación entre compañeros y compañeras, algunas de las dinámicas se han visto afectadas por la falta de costumbre a participar en clase y a trabajar con metodologías activas, mostrando especialmente cierta resistencia inicial que se ha ido aliviando a lo largo de las sesiones.

Precisamente estas características del grupo y su contexto específico con ausencia de necesidad de adaptaciones educativas significativas limita la aplicabilidad de la propuesta. Además, tampoco ha sido posible integrar más actividades evaluables en la UD ni una evaluación externa realizada por las familias u otro profesorado del centro.

En cuanto a la prospectiva de la presente propuesta, se considera imprescindible ampliar el uso de las metodologías activas, en particular el ABP en el currículo de las Ciencias Naturales de todas las etapas educativas y en la asignatura de Biología, Geología y Ciencias Ambientales. Además, sería muy beneficioso mejorar el enfoque transversal que se le da a la educación ambiental, para prevenir que los contenidos relacionados con la dinámica de ecosistemas, el cambio climático y el desarrollo sostenible se planteen de forma residual.

8. BIBLIOGRAFÍA

Aiche, M. (2011). Enseigner le projet d'architecture (Book style). Londres, U.K.: Universitaires Europeennes, p.108.

Boletín Oficial de Castilla y León (2022). DECRETO 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad de Castilla y León (Vol. 190). <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-4.pdf>

Boletín Oficial del Estado (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (Vol. 340). <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Boletín Oficial del Estado (2022). Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. (Vol. 82). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/04/05/243/con>

Cascales-Martínez, A., & Carrillo-García, M. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social. *Revista Iberamericana de Educación*, 76, 79–98. <https://doi.org/10.35362/rie7602861>

Curipoma, C. N. G., Ocampo, M. E. N., Cajilima, D. P. C., & Peralta, S. R. T. (2023). Metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: implicaciones y beneficios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 3311-3327. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6409

Ecologistas en Acción & Teachers for Future Spain. (s.f.). *Valoración del decreto de enseñanzas mínimas de secundaria y bachillerato*. <https://www.ecologistasenaccion.org/>

Figueroa, H., Barajas, J., Ortega, N., y Calderón, J., (2024) Enfoques inclusivos en la educación superior: La convergencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la mejora de la motivación y el rendimiento académico. Reincisol,3(6), pp. 6428-6445. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6428-6445](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6428-6445)

Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de educación*, 1, 59-81. <http://hdl.handle.net/11162/72275>

León-Díaz, O., Martínez-Muñoz, L., & Santos-Pastor, M. (2018). Análisis de la investigación sobre Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 21(2), 27-42. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323241>

Lloscos-Audi, M. (2015). La metodología basada en proyectos: una solución innovadora para afrontar los cambios sociológicos del siglo XXI. (Tesis de Maestría). Universidad Internacional de La Rioja. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3401>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2021). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021–2025)*. Gobierno de España. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/default.aspx>

ORDEN EDU/463/2024, de 10 de mayo, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso académico 2024-2025 en los centros docentes que imparten enseñanzas no universitarias en la Comunidad de Castilla y León, y se delega en las direcciones provinciales de educación la competencia para la resolución de las solicitudes de su modificación. <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2024/05/24/pdf/BOCYL-D-24052024-16.pdf>

Reyes, D. y Cantoral, R. (2012). Profesionalización y empoderamiento docente en matemáticas: una mirada desde la Teoría Socioepistemológica (Book style with paper title and editor). En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, vol. 26, R. Flores (Ed.), México D.F., México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C., pp. 1005 1014. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291231123019>

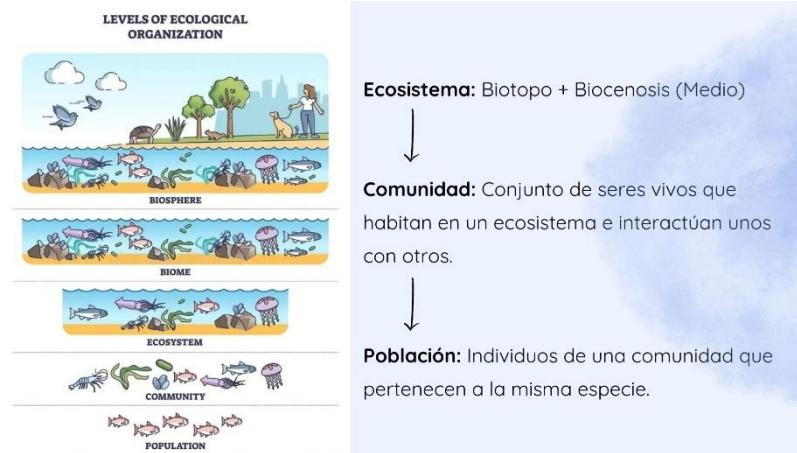
Soriano, K. M. G., Rosero, P. E. L., Guzmán, J. A. C., & Nieves, Z. J. L. (2024). Implementación en el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la educación universitaria: impacto en la motivación y el rendimiento de los estudiantes. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45456. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)456](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)456)

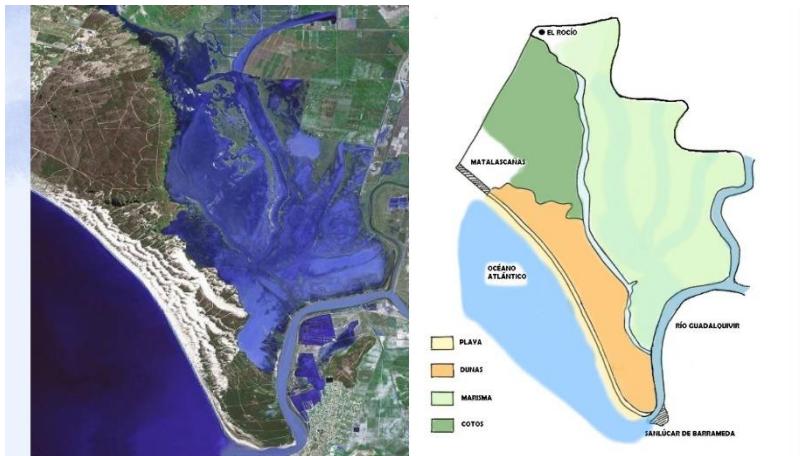
Suniaga, A. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente Active Methodologies: Tools for teacher empowerment. Revista internacional. Docentes 2.0 Tecnología -Educativa. ISBN: 978-980-18-0441-3. Volumen 19. Edición No 1. <https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.27>

Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., & Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Revista Conrado*, 18(84), 172-182.
<https://biblat.unam.mx/en/revista/conrado/articulo/el-aprendizaje-basado-en-proyectos-como-estrategia-didactica>

10. ANEXOS

ANEXO I. Diapositivas elaboradas para las clases expositivas.





Ecosistema: MARISMA

Comunidad: Plantas herbáceas, plantas acuáticas, numerosas especies de aves como cigüeña (Himantopus himantopus), flamencos (Phoenicopterus roseus) y gansos (Anser anser).

Población:

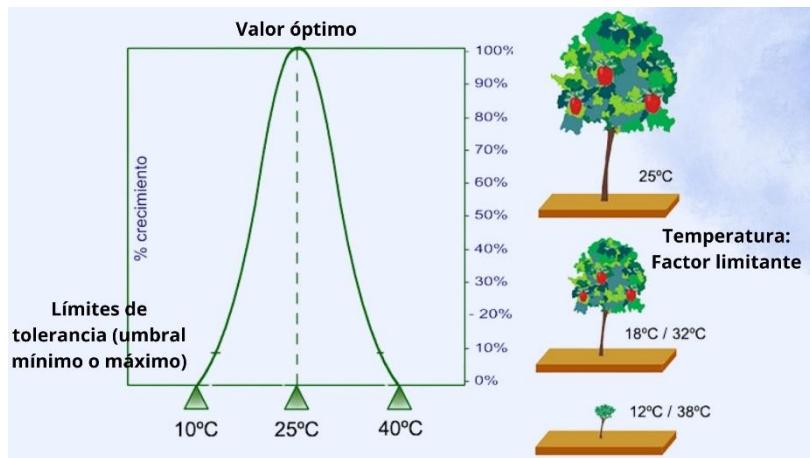
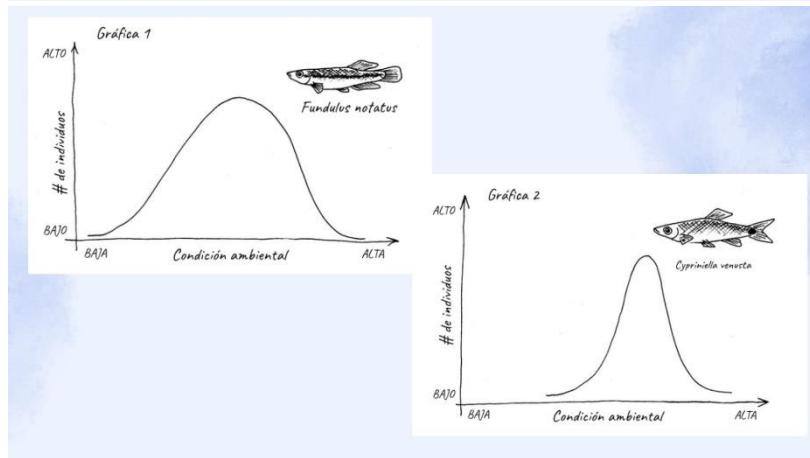
Flamencos (Phoenicopterus roseus), almarjos (*Suaeda vera*)

Ecosistema: COTO

Comunidad: Especies de matorral, especies leñosas como el romero (*Rosmarinus officinalis*). Árboles como alcornoque (*Quercus suber*) o madroño (*Arbutus unedo*). Aves como el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), mamíferos como el lince ibérico (*Lynx pardinus*) o el zorro (*Vulpes vulpes*), anfibios y reptiles.

Población: Lince ibérico (*Lynx pardinus*), Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*)





FACTORES BIÓTICOS: Relaciones que se establecen entre los individuos de la comunidad.

INTRAESPECÍFICAS:
Competencia por los recursos, por la reproducción o por la dominancia social.

- Territorial



FACTORES BIÓTICOS: Relaciones que se establecen entre los individuos de la comunidad.

INTRASECÍFICAS:

Cooperación

- Familiar

- Estatal



FACTORES BIÓTICOS: Relaciones que se establecen entre los individuos de la comunidad.

INTERESPECÍFICAS:

- Simbiosis:

Parasitismo (+/-)

Mutualismo (+/+)

Comensalismo (+/0)

Plantas epífitas



FACTORES BIÓTICOS: Relaciones que se establecen entre los individuos de la comunidad.

INTERESPECÍFICAS:

- Depredación

- Competencia



FACTORES BIÓTICOS: Relaciones que se establecen entre los individuos de la comunidad.

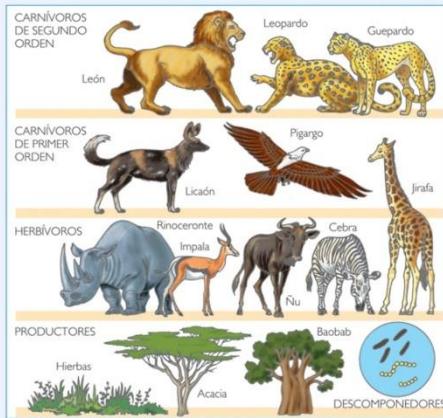
INTERESPECÍFICAS:

- Depredación

- Competencia



NIVELES TRÓFICOS



NIVELES TRÓFICOS

Productores: Plantas, algas y algunas bacterias.

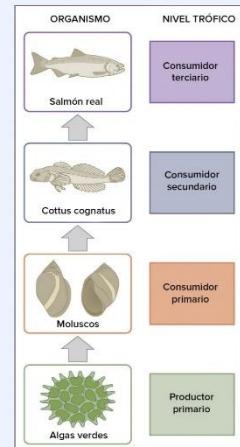
Autótrofos.

Consumidores: Animales, protozoos, algunos hongos y bacterias. Heterótrofos.

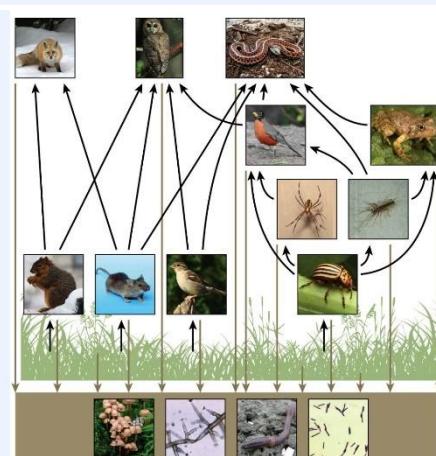
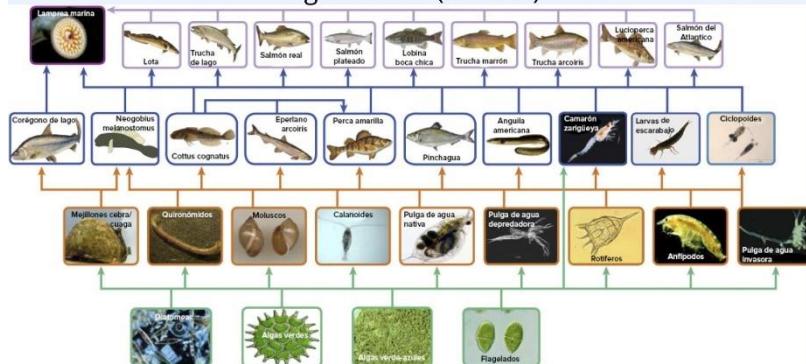
- Consumidores primarios (Ej: ratón)
- Consumidores secundarios (Ej: serpiente)
- Consumidores finales (Ej: águila culebrera)

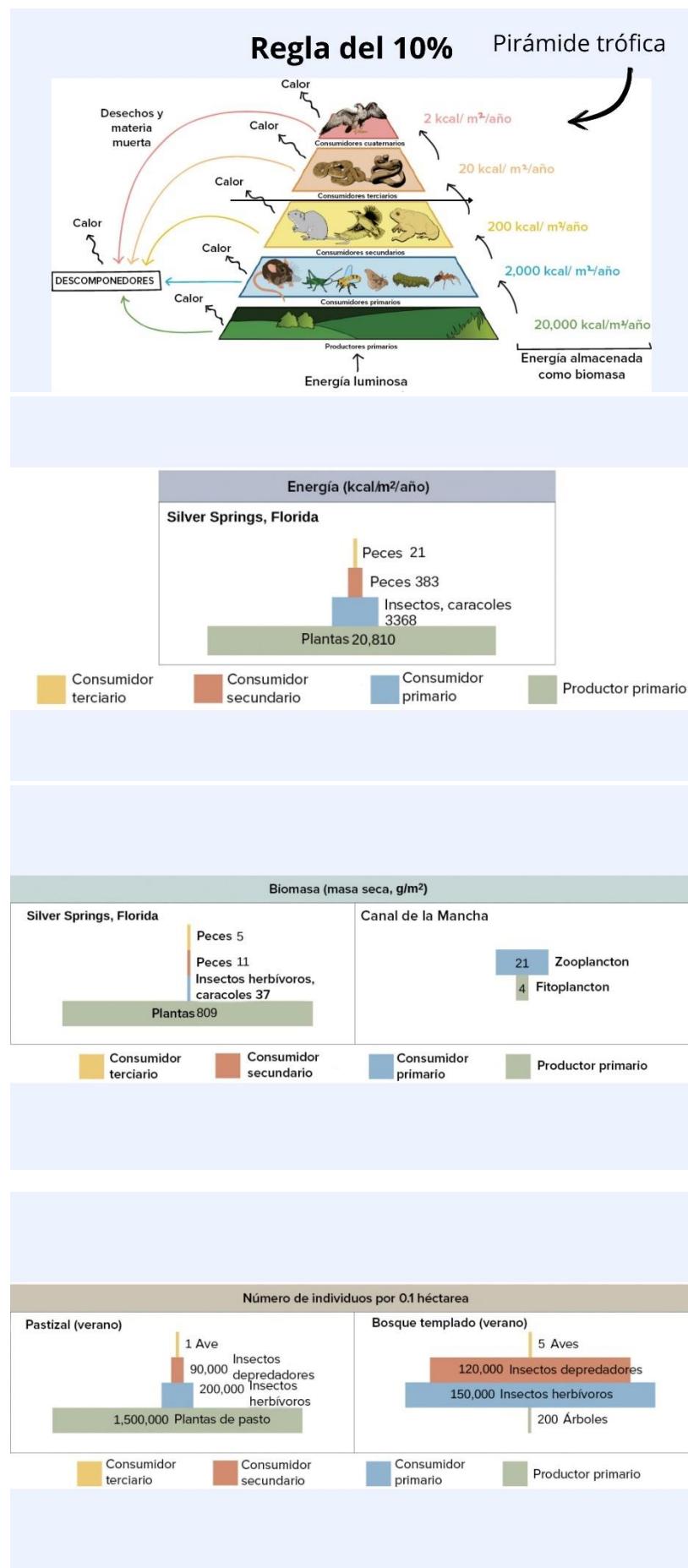
Descomponedores: Hongos y bacterias.

Heterótrofos.



Lago Ontario (Canadá)







CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Carbono, Nitrógeno, Azufre y Fósforo

CICLO DEL CARBONO

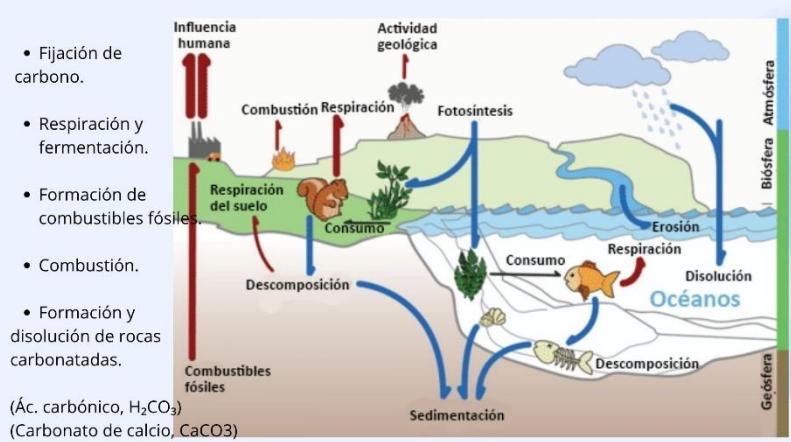
ATMÓSFERA: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO_2) y Metano (CH_4).

LITOSFERA: Carbonato de calcio (CaCO_3), Combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural).

HIDROSFERA: CO_2 disuelto, Ácido carbónico (H_2CO_3).

BIOSFERA: Base estructural de las moléculas orgánicas y elemento más abundante en los seres vivos.

Ciclo biológico (rápido) y geológico (lento).



Impacto humano y consecuencias

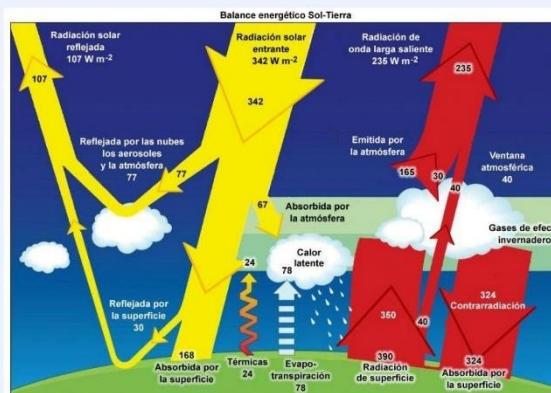
- USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Gases de efecto invernadero (GEI)

Acidificación de océanos

- DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE BOSQUES

- GANADERÍA INTENSIVA



CICLO DEL NITRÓGENO

ATMÓSFERA: Principal reservorio (N_2), 78% de los gases.

BIOSFERA: Constituye la estructura de proteínas y ácidos nucleicos.
Factor limitante.

Papel fundamental de las bacterias.

ETAPAS:

- Fijación del nitrógeno atmosférico. $N_2 + 8H^+ + 8e^- \rightarrow 2NH_3 + H_2$

Amoniaco (NH_3) \rightarrow Ión amonio (NH_4^+)
Azotobacter
Rhizobium
Cianobacterias.



- Nitrificación. Oxidación del amonio.

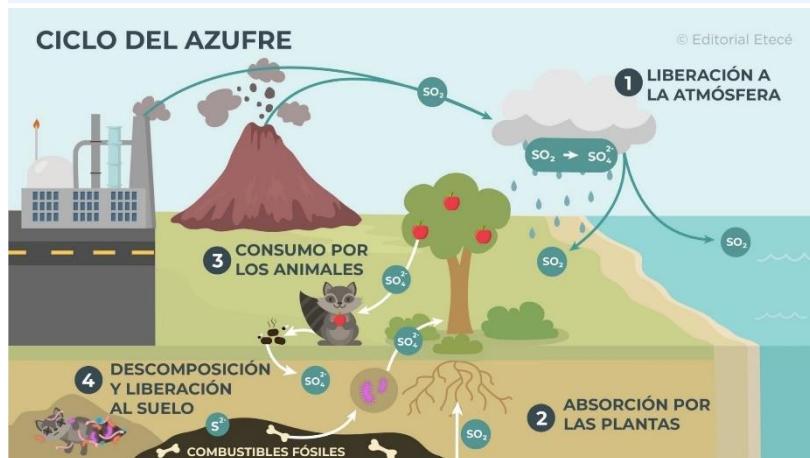
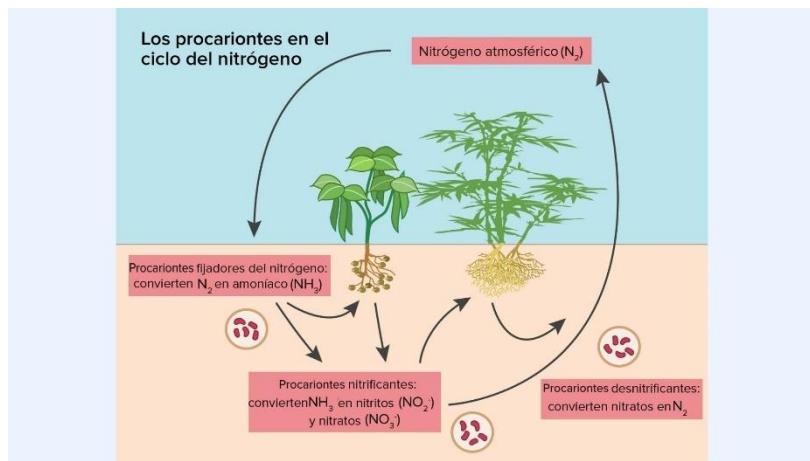
$2NH_4^+ + 3O_2 \rightarrow 2NO_2^- + 2H_2O + 4H$ Nitrito (*Nitrosomonas*).
 $2NO_2^- + O_2 \rightarrow 2NO_3^-$ Nitrato (*Nitrobacter*)

- Asimilación. Absorción por plantas para formar amino ácidos.
- Amonificación.
- Desnitrificación. Reducción de Nitrato a N_2 por *Pseudomonas*

ETAPAS:



- Fijación del nitrógeno atmosférico.
- Nitrificación.
- Asimilación.
- Amonificación.
- Desnitrificación.



ADAPTACIONES

Factores bióticos → CRIPSIS



ADAPTACIONES

Factores bióticos → CRIPSIS



ADAPTACIONES

Factores bióticos ↗ MIMETISMO



ADAPTACIONES

Factores abióticos ↗ APOSEMATISMO



ADAPTACIONES

Factores abióticos



ADAPTACIONES

Factores abióticos

Temperatura:

- Plantas:
Producción de tubérculos, bulbos y rizomas.
Orientación de las hojas evitando insolación y altas temperaturas.

Humedad:

- Animales:
Hibernación, sudoración.
Hábitos nocturnos.

- Plantas:
Espinillas, hojas reducidas.
Raíces desarrolladas y espinas porosas.

- Animales:
Piel impermeable y orina concentrada.
Agua metabólica a partir de grasa corporal.



ADAPTACIONES

Factores abióticos

Luminosidad:

- Plantas:
Enredaderas, lianas y epífitas

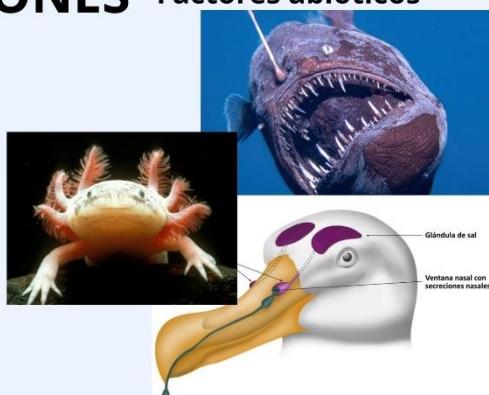
- Animales:
Peces abisales

Concentración de oxígeno:

- Branquias

Salinidad:

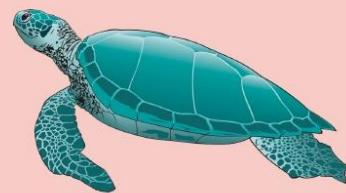
- Glándulas de sal



ANEXO II. Fichas de investigación guiada.

GRAN BARRERA DE CORAL

Estamos ante el mayor sistema de arrecifes de coral del mundo, ubicado frente a la costa noroeste de Australia. Se considera un santuario de biodiversidad único, pero a pesar de los grandes esfuerzos mundiales para conservarlo se enfrenta a demasiadas amenazas... ¿Qué es lo que está poniendo en peligro su frágil equilibrio y perfecto funcionamiento?



DIAGNOSTICA el ecosistema..

¿Qué problema de degradación sufre principalmente?

¿Qué impactos ambientales sufre tu ecosistema? ¿Cuáles son sus causas y sus consecuencias?

¿Cuál es la relación del cambio climático con tu ecosistema?

Reflexiona sobre cómo la degradación de los arrecifes de coral afecta a las comunidades humanas que habitan la costa y a los servicios ecosistémicos.

En cuanto a la DINÁMICA de la gran barrera de coral...:

Destaca alguna de las especies de este ecosistema y cuáles son sus niveles tróficos.

Reflexiona sobre las adaptaciones de las especies que habitan el ecosistema.

Las relaciones interespecíficas son claves para los corales, ¿cómo funcionan estos?

¿¿¿Hay solución???

Comenta si se están llevando a cabo medidas para mejorar la situación y propón la que se te ocurra... ¡sé creativ@!

¡Incluye cualquier dato interesante que hayas encontrado investigando!





MANGLAres DE SUNDARBANS

Los manglares de Sundarbans se encuentran ubicados en el delta del río Ganges, entre India y Bangladesh. Conforman el bosque de manglares más grande del mundo y albergan cientos de especies. Desempeñan un papel vital para la protección ambiental, pero ahora están en alerta roja... ¿cuáles son las graves amenazas a las que se enfrentan?

DIAGNOSTICA el ecosistema..

¿Qué problema de degradación sufre principalmente?

¿Qué impactos ambientales sufre tu ecosistema? ¿Cuáles son sus causas y sus consecuencias?

¿Cuál es la relación del cambio climático con tu ecosistema?

Reflexiona sobre cómo la degradación de los manglares afecta a las comunidades humanas que los habitan y a los servicios ecosistémicos.

En cuanto a la DINÁMICA de los manglares:

¿Existe alguna especie endémica en peligro de extinción?

¿Qué es un manglar y cómo funciona?

Eige un bioelemento del ecosistema y explica cómo crees que se ha alterado (o se puede alterar) su ciclo biogeoquímico.

¡Incluye cualquier dato interesante que hayas encontrado investigando!

¿¿¿Hay solución???

Comenta si se están llevando a cabo medidas para mejorar la situación y propón la que se te ocurra... ¡sé creativ@!



MAR MENOR

¿Sabías que la laguna salada más grande de Europa se encuentra en Murcia? Se llama el Mar Menor, y no solo eso, también es un ecosistema de gran valor ecológico. Destaca por tener aguas poco profundas y una biodiversidad única. Actualmente se encuentra pasando por una grave crisis... ¿Cuál es la explicación del desastre y quiénes son los culpables?



DIAGNOSTICA el ecosistema..

¿Qué problema de degradación sufre principalmente?

¿Qué impactos ambientales sufre tu ecosistema? ¿Cuáles son sus causas y sus consecuencias?

¿Cuál es la relación del cambio climático con tu ecosistema?

Reflexiona sobre cómo la degradación del mar menor afecta a las comunidades humanas que la habitan y a los servicios ecosistémicos.

En cuanto a la DINÁMICA del mar menor

¿Cuáles son algunas de las especies del ecosistema y cuáles son sus niveles tróficos?

Elige un bioelemento del ecosistema y explica cómo crees que se ha alterado (o se puede alterar) su ciclo biogeoquímico.

PISTA: ¡el nitrógeno y el fósforo son muy importantes!

¿Qué es el proceso de eutrofización?

¿¿¿Hay solución???

Comenta si se están llevando a cabo medidas para mejorar la situación y propón la que se te ocurra... ¡sé creativ@!

¡Incluye cualquier dato interesante que hayas encontrado investigando!



MAR DE ARAL

Estamos ante uno de los mayores desastres ambientales de la historia... El Mar de Aral se encuentra (o encontraba, más bien) entre Kazajistán y Uzbekistán. Fue, en su momento, uno de los lagos más grandes del mundo... ¿Qué pudo suceder para que ahora quede menos del 10% de su caudal original?



DIAGNOSTICA el ecosistema..

¿Qué problema de degradación sufre principalmente?

¿Qué impactos ambientales sufre tu ecosistema? ¿Cuáles son sus causas y sus consecuencias?

¿Cuál es la relación del cambio climático con tu ecosistema?

Reflexiona sobre cómo la degradación del lago afectó a las comunidades humanas que lo habitaban y a los servicios ecosistémicos.

En cuanto a la DINÁMICA del Mar de Aral

Explica qué adaptaciones presentan algunas de las especies actuales que habitan el ecosistema.

Elege un bioelemento del ecosistema y explica cómo crees que se ha alterado (o se puede alterar) su ciclo biogeoquímico.

Reflexiona sobre cómo ha variado la biodiversidad del ecosistema a través de los años.

¿¿¿Hay solución???

Comenta si se están llevando a cabo medidas para mejorar la situación y propón la que se te ocurra... ¡sé creativ@!



SELVA AMAZÓNICA

La Amazonía se extiende alrededor de la cuenca del río Amazonas. Es conocida como el pulmón del planeta y uno de los ecosistemas con una biodiversidad más rica en el mundo. Ahora se está viendo gravemente amenazada... ¿Qué hay detrás de la destrucción de la selva amazónica?



DIAGNOSTICA el ecosistema..

¿Qué problema de degradación sufre principalmente?

¿Qué impactos ambientales sufre tu ecosistema? ¿Cuáles son sus causas y sus consecuencias?

¿Cuál es la relación del cambio climático con tu ecosistema?

Reflexiona sobre cómo la degradación de la selva afecta a las comunidades humanas que la habitan y a los servicios ecosistémicos.

En cuanto a la DINÁMICA de la selva amazónica:

¿Cuáles son algunas de las especies endémicas y cuáles son sus niveles tróficos?

Elije un bioelemento del ecosistema y explica cómo crees que se ha alterado (o se puede alterar) su ciclo biogeoquímico.

¿Es posible que tenga lugar algún proceso de regresión ecológica en tu ecosistema?

¿¿¿Hay solución???

Comenta si se están llevando a cabo medidas para mejorar la situación y propón la que se te ocurra... ¡sé creativ@!

¡Incluye cualquier dato interesante que hayas encontrado investigando!



ANEXO III. Pósteres elaborados por el alumnado.

SALVA EL GRAN ARRECIFE DE CORAL



BLANQUEAMIENTO DE CORALES

Por el aumento de la temperatura y acidificación del océano, los corales expulsan algas que les dan un color blanco y los debilita

 **Soluciones:**

- Reducir emisiones de CO₂ y usar energías renovables.
- Políticas de reducción del cambio climático.

CONTAMINACIÓN

Fertilizantes, pesticidas y aguas residuales dañan los corales, calidad del agua y organismos marinos.

 **Soluciones:**

- Productos biodegradables
- Campañas de limpieza de playas
- RRR: reducir, reusar, reciclar
- Evitar químicos tóxicos

SOBREPESCA

La pesca excesiva reduce la población de peces que controlan el crecimiento de algas, lo que provoca que estas asfixien los corales.

 **Soluciones:**

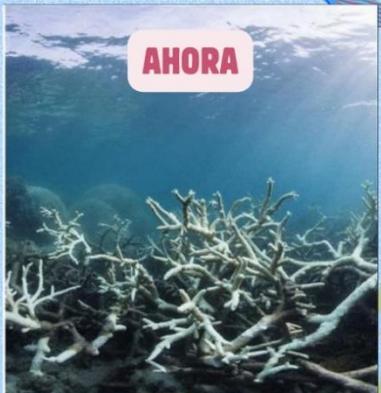
- Pesca sostenible y evitar el consumo de especies en peligro
- Regular y controlar la pesca
- Crear y respetar áreas protegidas marinas.

ACTIVIDAD HUMANA

El turismo irresponsable, el desarrollo costero y las construcciones destruyen los arrecifes de coral.

 **Soluciones:**

- No tocar, pisar ni extraer corales
- Fomentar el ecoturismo y la educación ambiental.
- Usar protector solar biodegradable para no contaminar el agua.



ANTES

AHORA

Manglares de SUNDARBANS

Lola, Sofía E, Héctor M, María y Claudia



- Se encuentran entre la frontera de India y Bangladés.
- Forman parte el delta del río Ganges.
- Manglar más grande del mundo, (140.000ha.)
- Patrimonio de la UNESCO desde 1987 (en India) y 1997 (en Bangladés).
- Contiene especies en peligro de extinción.

Biodiversidad

- Protege a las comunidades costeras y limpia el agua de contaminantes
- Sirve como criadero para especies marinas y captura carbono, ayudando a mitigar el cambio climático
- **ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** el tigre de bengala, delfín, el avesol y la heritiera fomes.



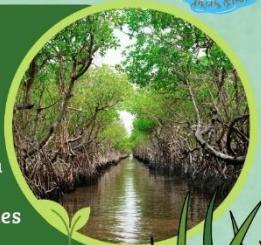
Problemas

- Aumento del nivel del mar que hace desaparecer islas.
- Fenómenos cada vez más intensos: ciclones, lluvias, altas temperaturas, ...
- Aumento de la salinidad del agua.
- Pérdida de biodiversidad y especies.
- Contaminación y vertido residuos industriales en los ríos.



Soluciones

- Reforestación de manglares
- Restauración del agua dulce
- Agricultura adaptada al cambio climático.
- Protección contra ciclones y erosión
- Desarrollo sostenible local
- Participación en ONGs y comunidades



MAR DE ARAL

UN DESASTRE MEDIOAMBIENTAL

El mar de Aral fue uno de los mares endorreicos más grandes del mundo. Se encuentra entre Kazajistán y Uzbekistán y era vital para el desarrollo económico de la región. Desde la década de los 60 comenzó a sufrir grandes cambios que han causado problemas climáticos, ambientales, humanitarios y socioeconómicos.

90 %



CAUSAS



- Cultivos poco sostenibles por parte de la URSS.
- Calentamiento global

01

Medida ya implementada:
Construcción de la presa Kokaral

02

Medida ya implementada:
Reforestación de flora resistente a los altos niveles de salinidad

03

Possible medida a implementar:
Fomento de la industria y de la agricultura sostenible

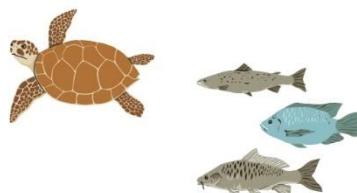
04

Possible medida a implementar:
Cooperación por parte de países y ciudades cercanas al Mar de Aral.



CONSECUENCIAS

- Desaparición y migración de casi el 100% de las especies de plantas y animales



- Desaparición de la economía local



- Problemas de salud



- Porcentaje del aumento de mortalidad infantil



- Porcentaje del aumento de cáncer

selva amazónica

Carla Castellanos, Anselmo
González, Manuel
Herguedas, Violeta Palomo y
Victoria Rojas.
1 Bach B

Diagnóstico

Principal problema:

Deforestación masiva



Consecuencias:

- Pérdida de biodiversidad
- Destrucción del ecosistema y de las comunidades indígenas

Relación con el Cambio Climático:

- Regulación del Clima Global
- Sumidero de CO₂
- Regula el Ciclo del Agua
- Retroalimentación Climática
- Mantiene la Biodiversidad



Bioelemento: Oxígeno

Modificaciones del ciclo biogeoquímico:

- - oxígeno.
- + dióxido de carbono.
- Alteran la composición de la atmósfera y la capa de ozono.



Afecciones de la degradación:

A humanos:

- - recursos (alimento, agua potable,...) => migraciones y luchas territoriales culturales



A los servicios ecosistémicos:

- Alteración de ciclos vitales (agua nutrientes, suelo, temperatura, etc.)

Ya existen signos de regresión.

Causas: deforestación en busca de ganadería, agricultura y minería.

Consecuencias: el deterioro será irreversible para dentro de 10 años si no frenamos nuestro impacto.



El 20 % de las especies del planeta vive aquí. Ejemplo:

Productor: Victoria amazónica

Primarios: Guacamayo, mono choro

Secundarios: Delfín rosado, rana dardo, nutria

Terciarios: Jaguar, anaconda

Si desaparece una especie, el ecosistema se desequilibra.

Solución

Ganadería regenerativa
Reforestación con especies
Monitoreo satelital + vigilancia indígena

Educación ambiental local
Reconocimiento de territorios indígenas
Fomentar una reducción del uso de recursos



SALVEMOS EL MAR MENOR

EL MAR MENOR ESTA
SUFRIENDO DETERIORO
MEDIOAMBIENTAL POR VARIAS
CAUSAS

LAS CONSECUENCIAS EN UN
FUTURO NO MUY LEJANO
SERÁN CATASTRÓFICAS PARA
LA BIODIVERSIDAD

LA GRAN CAUSA SOMOS LOS
HUMANOS Y NUESTRAS
ACTIVIDADES SIN CONTROL

LA ECONOMÍA, LA SALUD Y LA
FORMA DE VIDA HUMANA
ESTÁN EN JUEGO

**RENATURALICEMOS,
RESTAUREMOS Y PROTEJAMOS
ESTE ECOSISTEMA**

POR UNOS OCÉANOS LIMPIOS

ANEXO VI. Rúbrica de evaluación para el informe del proyecto “De Norte a Sur salva los ecosistemas”.

Categoría	Indicadores	Puntuación (1-4)
Diagnóstico del ecosistema (20%)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica con precisión el problema principal de degradación. - Describe causas y consecuencias de los impactos ambientales. - Relaciona el problema con el cambio climático. 	
Análisis de la dinámica ecológica (25%)	<ul style="list-style-type: none"> - Explica especies endémicas, niveles tróficos o adaptaciones. - Describe alteraciones en ciclos biogeoquímicos. - Incluye procesos ecológicos relevantes. 	
Impacto socioambiental (20%)	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexiona sobre efectos en comunidades humanas. - Analiza la pérdida de servicios ecosistémicos. 	
Soluciones y creatividad (20%)	<ul style="list-style-type: none"> - Evalúa medidas ya existentes. - Propone soluciones innovadoras y viables. 	
Estructura y fuentes (15%)	<ul style="list-style-type: none"> - Informe organizado. - Cita fuentes confiables. - Incluye datos curiosos o relevantes. 	

Escala de valoración

Puntuación	Descripción
4	Cumple todos los indicadores con profundidad, creatividad y rigor científico.
3	Cumple los indicadores con algunas omisiones menores.
2	Aborda los aspectos básicos sin profundizar o con errores.
1	Falta información clave o presenta información incorrecta.

ANEXO V. Rúbrica de evaluación para el póster y la exposición oral del proyecto “De Norte a Sur salva los ecosistemas”.

Criterios	Excelente (2 ptos)	Bien (1,5 ptos)	Aceptable (1 pto)	Insuficiente (0,5 ptos)
Contenido y calidad de la información	La información es precisa, completa, bien seleccionada y muestra comprensión profunda.	Información clara y adecuada, con buen criterio en la selección.	La información es comprensible pero superficial o incompleta.	Información confusa, escasa o poco relacionada con el tema.
Relevancia y claridad del mensaje del póster	El mensaje para concienciar es claro, impactante y bien enfocado.	El mensaje es claro y enfocado, aunque podría ser más persuasivo.	El mensaje es comprensible pero poco claro o con enfoque débil.	El mensaje es confuso o no se entiende el propósito del póster.
Diseño visual y organización del póster	Diseño atractivo, equilibrado, legible y bien organizado. Uso excelente del espacio.	Diseño ordenado y visualmente correcto, aunque con detalles mejorables.	Organización básica. Puede mejorarse la claridad o estética del diseño.	Diseño desorganizado o visualmente pobre. Difícil la comprensión.
Exposición oral en grupo	Todos los miembros participan activamente, hablan con claridad y dominio del tema.	Participación equilibrada, exposición clara aunque con pequeñas dudas.	Participación desigual o exposición poco fluida.	Falta de preparación evidente o participación muy desigual.
Uso de fuentes y originalidad	Uso adecuado y crítico de fuentes. Creatividad en enfoque y presentación.	Uso correcto de fuentes y algo de creatividad.	Fuentes usadas sin análisis crítico. Poca originalidad.	Información copiada o sin elaboración propia.

ANEXO VI. Escala de valoración de coevaluación del alumnado.

Criterio	1	2	3	4
Claridad en la exposición oral ¿Se expresa el grupo con claridad y orden?				
Contenido científico ¿La información presentada es correcta?				
Diseño del póster ¿El póster está bien diseñado y es original?				
Concienciación ambiental ¿El póster y la exposición transmiten un mensaje claro sobre la importancia de cuidar el ecosistema tratado?				
Participación del grupo ¿Han participado todos los miembros de forma equilibrada?				

ANEXO X. Encuesta de autoevaluación del alumnado.

1. He tenido una actitud positiva hacia el trabajo.
2. He aportado ideas útiles para avanzar en el trabajo.
3. He cumplido con todas las tareas y compromisos.
4. Me he asegurado de que el proyecto estuviera hecho a tiempo.
5. He buscado y sugerido soluciones a los problemas surgidos durante la elaboración del proyecto.