



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Implementación de un Paisaje de Aprendizaje para el estudio de Ecología y Sostenibilidad en Biología y Geología en 1º de ESO

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ingrid Mena Morlans
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Biología y Geología
Director/a:	Patricia Jove Martin
Fecha:	27 de mayo de 2024

Resumen

En este trabajo de final de máster, podéis encontrar una propuesta de implementación basada en la metodología innovadora, los Paisajes de Aprendizaje para el estudio del bloque de Ecología y Sostenibilidad en 1º de la ESO, concretamente el contenido que se trabaja es la atmósfera. Se necesita un cambio de metodología en las aulas. Mediante el análisis de varios estudios, se muestra que el alumnado presenta desinterés por el estudio de las ciencias. Esto se traduce en que el nivel académico de nuestro país en ciencias en los últimos informes PISA está aún alejado de los países punteros. Desde este trabajo se hace un estudio bibliográfico de los Paisajes de Aprendizaje, una metodología que tiene en cuenta la taxonomía de Bloom, las inteligencias múltiples de Gardner, la gamificación, una narrativa y los itinerarios de aprendizaje para que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje, aumente su motivación por la biología y se pueda atender mejor a la diversidad que se encuentra en el aula. La implementación consta de 8 sesiones en las que se llevarán a cabo varias actividades utilizando las TIC. Un *Kahoot*, una actividad de recortables, una práctica de laboratorio y una actividad final basada en la resolución de un caso.

Palabras clave: Paisajes de Aprendizaje, gamificación, Ecología y Sostenibilidad, Biología, 1º ESO, TIC.

Abstract

In this master's final thesis, you can find an implementation proposal based on the innovative methodology Learning Landscapes for the study of Ecology and Sustainability in 1st of ESO, specifically the content that is worked on is the atmosphere. A change in methodology is needed in high schools. Through the analysis of several studies, it is shown that students demonstrate disinterest in the study of science. This means that the academic level of our country in science in the latest PISA reports is still far from the leading countries. In this work, you can find a bibliographic study of Learning Landscapes, a methodology that takes into account Bloom's taxonomy, Gardner's multiple intelligences, gamification, an interesting narrative and learning itineraries. This methodology helps students to be the protagonists of their own learning, increase their motivation for biology, and the professor can better attend the diversity found in the classroom. The implementation consists of 8 sessions in which various activities will be carried out using ICT. A *Kahoot*, a cut-out activity, a lab practice, and a final activity based on solving a case.

Keywords: Learning Landscapes, gamification, Ecology and Sustainability, Biology, 1st ESO, ICT.

Índice de contenidos

1. Introducción.....	9
1.1. Justificación.....	9
1.2. Planteamiento del problema	12
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivos específicos	13
2. Marco teórico.....	13
2.1. Los Paisajes de Aprendizaje	13
2.2. Características de un paisaje de aprendizaje.....	15
2.2.1. La Taxonomía de Bloom	15
2.2.2. Las inteligencias múltiples de Gardner.....	17
2.2.3. La gamificación	19
2.2.4. El marco simbólico o narrativa	20
2.2.5. Los itinerarios de aprendizaje.....	21
2.2.6. Entorno virtual, uso de las TIC y las TAC.....	22
2.3. Experiencias similares y buenas prácticas	22
3. Propuesta de intervención	25
3.1. Presentación de la propuesta	25
3.2. Contextualización de la propuesta	25
3.2.1. Marco legislativo	25
3.2.2. Entorno y características del centro educativo	25
3.2.3. Características del grupo de alumnos	26
3.3. Intervención en el aula	27
3.3.1. Objetivos.....	27

3.3.1.1.	Objetivos de etapa	27
3.3.1.2.	Objetivos didácticos	30
3.3.2.	Competencias	30
3.3.2.1.	Competencias clave.....	30
3.3.2.2.	Competencias específicas	32
3.3.3.	Contenidos.....	33
3.3.4.	Metodología	35
3.3.5.	Cronograma y secuenciación de actividades.....	37
3.3.5.1.	Descripción de las actividades	38
3.3.6.	Recursos.....	46
3.3.6.1.	Atención a la diversidad	46
3.3.7.	Evaluación.....	48
3.4.	Evaluación de la propuesta	50
4.	Conclusiones.....	53
5.	Limitaciones y prospectiva	55
	Referencias bibliográficas.....	57
Anexo A.	Figuras esquemáticas Taxonomía de Bloom.....	60
Anexo B.	Aspectos legislativos	61
Anexo C.	Instrumentos de evaluación.....	67
Anexo D.	Materiales necesarios para la propuesta de implementación	75

Índice de figuras

Figura 1. <i>Variación del rendimiento medio estimado en ciencias entre 2012 y 2022 en las comunidades autónomas presentes en ambas ediciones.</i>	11
Figura 2. <i>Matriz para el diseño de un Paisaje de Aprendizaje.</i>	14
Figura 3. <i>Diana de evaluación sobre el paisaje de aprendizaje La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire.</i>	51
Figura 4. <i>Comparación de los niveles de la Taxonomía de Bloom y Taxonomía de Bloom revisada.</i>	60
Figura 5. <i>Resumen de los niveles, verbos y actividades relacionadas con cada nivel de la Taxonomía de Bloom.</i>	60
Figura 6. <i>Recortables de la actividad 2 titulada Las capas de la atmósfera.</i>	75
Figura 7. <i>Causa y consecuencias de la lluvia ácida.</i>	79

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Objetivos de etapa y cómo se trabajan.</i>	27
Tabla 2. <i>Competencias clave y cómo se trabajan.</i>	30
Tabla 3. <i>Competencias específicas y cómo se trabajan.</i>	32
Tabla 4. <i>Relación de los elementos curriculares.</i>	33
Tabla 5. <i>Niveles de la taxonomía de Bloom e inteligencias múltiples que se trabajan en cada una de las actividades.</i>	36
Tabla 6. <i>Cronograma de las sesiones del paisaje de aprendizaje.</i>	37
Tabla 7. <i>Diseño de la actividad 1 titulada ¿Qué sabemos sobre la atmósfera?</i>	38
Tabla 8. <i>Diseño de la actividad 2 titulada Las capas de la atmósfera.</i>	40
Tabla 9. <i>Diseño de la actividad 3 titulada Lluvia ácida en el laboratorio.</i>	41
Tabla 10. <i>Diseño de la actividad 4 titulada Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.</i>	43
Tabla 11. <i>Criterios de calificación.</i>	49
Tabla 12. <i>Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta.</i>	50
Tabla 13. <i>Cuestionario de evaluación de la propuesta de implementación para el alumnado.</i>	52
Tabla 14. <i>Escala de valoración actividad 1: ¿Qué sabemos sobre la atmósfera?</i>	67
Tabla 15. <i>Rúbrica para la evaluación de la actividad 2: Las capas de la atmósfera.</i>	67
Tabla 16. <i>Rúbrica para la heteroevaluación de la actividad 3: Lluvia ácida en el laboratorio.</i>	69
Tabla 17. <i>Rúbrica para la coevaluación de la actividad 3: Lluvia ácida en el laboratorio.</i>	71
Tabla 18. <i>Rúbrica para la heteroevaluación de la actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.</i>	71
Tabla 19. <i>Rúbrica para la coevaluación de la actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.</i>	73

Tabla 20. Rúbrica para la autoevaluación de la actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.74

1. Introducción

En este trabajo de final de máster se puede encontrar una propuesta de intervención en el aula del primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) sobre el bloque de saberes llamado Ecología y Sostenibilidad. Esta propuesta se basa en una metodología innovadora llamada Paisajes de Aprendizaje. En esta se tiene en cuenta la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (Gardner, 1983) y también la Taxonomía de Bloom (Bloom y Krathwohl, 1956) para diseñar actividades inclusivas que tengan en cuenta la variedad de alumnos que tenemos en el aula.

Además, los paisajes de aprendizaje consisten en crear un espacio inventado, donde a través de la narración el alumno avanza resolviendo retos, consultando información, interaccionando con los contenidos de una forma más dinámica, a través de gamificación para que pueda construir un aprendizaje significativo personalizado. Esto ayuda a presentar la materia de una forma muy motivadora para que capte el interés del alumnado.

A lo largo de los distintos apartados de este trabajo se presenta con más detalle en que consiste un paisaje de aprendizaje y el diseño de una propuesta de intervención en el aula utilizando esta metodología.

1.1. Justificación

El estilo de vida social y económico de la humanidad ha afectado a nuestros ecosistemas (Pacheco-Florez y Melo-Poveda, 2015), produciendo contaminación; problemas de calentamiento global; cambio climático; alteraciones en nuestra atmósfera, hidrosfera; provocando afectaciones en los organismos que habitan en la Tierra; así como problemas de salud derivados de toda esta emergencia climática (Cano, 2023). El cuidado, protección y preservación del medio ambiente es un hecho que nos concierne a todos (Campos, 2023), es necesario crear una conciencia ambiental en nuestros jóvenes, ya desde edades tempranas, para que comprendan que sus acciones individuales afectan al entorno en el que viven y también a nivel global.

He escogido el bloque de saber de Ecología y Sostenibilidad porque considero que la educación en ecología y sostenibilidad va a permitir que nuestros alumnos desarrollen habilidades para tomar decisiones más responsables y sostenibles en su vida cotidiana, claves

para afrontar los desafíos a los que se enfrenta nuestro planeta. Y para que se puedan revertir algunos efectos dañinos sobre el medio ambiente en un futuro.

El primer curso de la ESO es un periodo de cambio de etapa para nuestros alumnos. Estos finalizan la etapa de educación primaria y empiezan la etapa de educación secundaria. En muchos de ellos, esto requiere un cambio de centro, de ambiente, de compañeros. Todos estos cambios afectan a nivel personal, se da una transición ecológica que les hace adoptar nuevos roles, interacciones sociales y se da un crecimiento personal (Bronfenbrenner, 1977). Además, los alumnos se encuentran en la etapa inicial de la adolescencia, donde se producen los cambios puberales (Güemes-Hidalgo et al., 2017). Todo esto hace que sea una época complicada para ellos, donde es importante captar su atención, conectar con ellos, motivarlos para que se genere un correcto proceso de aprendizaje y que este sea significativo para su futuro.

Debido a estas características que presenta el alumnado creo que podría ser beneficioso para los alumnos trabajar con una metodología que capte su interés. He escogido los paisajes de aprendizaje, por qué, como ya he mencionado anteriormente, es una metodología inclusiva que tiene en cuenta la variedad de alumnos que existen en el aula y por qué se presenta la materia de forma motivadora.

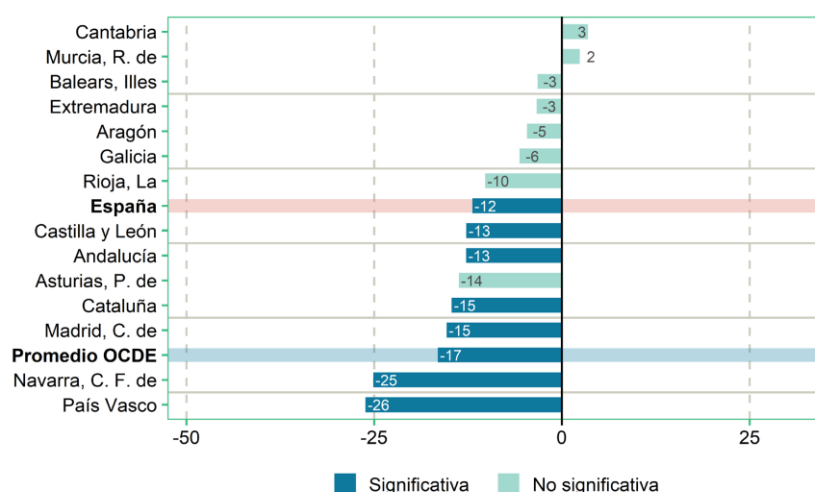
Una de las problemáticas que nos encontramos con la ciencia es que los alumnos no encuentran útil la ciencia que se trabaja en el instituto y la metodología utilizada para hacerlo. Un estudio realizado a un grupo de alumnos de la ESO muestra que, aunque la pandemia del COVID-19 ha demostrado la necesidad de una buena labor científica, los alumnos no le ven aplicación en su día a día y un 65% de los estudiantes no la escogen como una opción de carrera profesional (Dorca-Fornell et al., 2023). Esto probablemente sea debido a la poca remuneración económica que tienen las carreras científicas en España, aunque a nivel social tienen un reconocimiento importante (Lozano y Churba, 2023).

Respecto a la percepción de las ciencias, el 70% de los estudiantes creen que para dedicarse profesionalmente a las ciencias es necesario tener un alto grado de inteligencia (Dorca-Fornell et al., 2023). Esto es debido a que la ciencia en los libros se presenta como grandes teorías enunciadas con el nombre de una única persona, viendo a esta última como un genio. Cuando detrás existe el trabajo y esfuerzo de distintos años y personas.

Si nos centramos en los últimos resultados del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes o informe PISA (Programme for International Student Assessment), este pretende evaluar de forma sistemática cuáles son los conocimientos y capacidades de los jóvenes al finalizar la Educación Secundaria Obligatoria. Comparando los resultados en más de 80 países del mundo, se centra en el estudio de los niveles de ciencias, lectura y matemáticas (OCDE, 2023). El nivel de aprendizaje que tiene el alumnado en nuestro país respecto a las ciencias es similar al nivel promedio de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y por encima del nivel de la Unión Europea (UE), pero este nivel se encuentra aún alejado de aquellos países punteros.

Y concretamente, si nos fijamos en las distintas comunidades autónomas, en mi comunidad, Cataluña, estos resultados se encuentran muy por debajo de la media española, la media de la OCDE y la media de la UE. Se observa que el nivel en ciencia ha bajado de forma significativa en Cataluña, la Comunidad de Madrid, la Comunidad Foral de Navarra y el País Vasco respecto a años anteriores (OCDE, 2023). Cosa que hace plantearnos que la metodología educativa actual no es la más adaptada a los nuevos tiempos, ya que los alumnos no responden igual respecto a años anteriores.

Figura 1. Variación del rendimiento medio estimado en ciencias entre 2012 y 2022 en las comunidades autónomas presentes en ambas ediciones.



Fuente: OCDE, 2023.

Además, uno de los objetivos de la educación es el desarrollo integral de nuestro alumnado, que sean capaces de desenvolverse en los aspectos académicos, sociales, personales y profesionales. Para eso es necesario asegurar una educación personalizada adaptada al

alumno a sus características y necesidades. Este acompañamiento es realizado por la orientación educativa y la acción tutorial que llevan a cabo los docentes (González y Vélaz de Medrano, 2014). Pero esta labor también es necesaria en el aula, adaptar nuestros materiales y metodología al alumnado. Que sean ellos los que aprendan a su ritmo, en función de sus intereses y necesidades para lograr un aprendizaje significativo (Velasco et al., 2023).

1.2. Planteamiento del problema

Toda esta problemática nos muestra que es necesario un cambio en la metodología usada hasta ahora para la impartición de las ciencias. Es importante aplicar nuevas metodologías activas que permitan mejorar la situación actual. Desde mi punto de vista, una metodología que podría solucionar la falta de motivación del alumnado y los malos resultados académicos debido a esta falta de motivación sería los paisajes de aprendizaje. Esta metodología, que se basa en la gamificación y la narrativa, resulta excelente para aumentar la implicación del alumnado.

Además, también se podría atender mejor la diversidad existente en el aula y a las distintas necesidades que presente el alumnado, ofreciendo un proceso de aprendizaje más personalizado, ya que se presenta el diseño de distintas actividades que se van a trabajar teniendo en cuenta que no todo el mundo aprende de la misma forma y trabajando los distintos niveles de la taxonomía de Bloom. También se tiene en cuenta el ritmo de aprendizaje de cada alumno, ya que desde un inicio se les da las actividades para que cada uno vaya avanzando a su ritmo. Y con esta metodología también se fomenta el uso de las TIC.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo de final de máster es:

- Diseñar una propuesta de intervención basada en los Paisajes de Aprendizaje para el estudio de Ecología y Sostenibilidad en Biología y Geología en primero de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

1.3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se pretende conseguir en este trabajo de final de máster son los siguientes:

- Realizar una revisión bibliográfica para saber en qué consisten los paisajes de aprendizaje.
- Revisar experiencias similares y buenas prácticas de la aplicación de la metodología basada en los paisajes de aprendizaje.
- Crear actividades para el diseño de un paisaje de aprendizaje para el estudio del saber Ecología y Sostenibilidad.
- Elaborar un instrumento para evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos tras la aplicación de la propuesta.
- Autoevaluar la propuesta de intervención mediante una matriz DAFO.




















2. Marco teórico

2.1. Los Paisajes de Aprendizaje

Los Paisajes de Aprendizaje son una metodología activa, atractiva y creativa que se basa en la programación de actividades, teniendo en cuenta los distintos niveles de la taxonomía de Bloom (Bloom y Krathwohl, 1956) y las inteligencias múltiples descritas por Gardner (Gardner, 1983). Esta metodología pretende que el aprendizaje se dé de forma gradual y personalizada. Y que se presente mediante una narrativa que capte el interés de nuestros estudiantes (López y Martínez, 2023).

Esta metodología innovadora aparece en la escuela de Northern Beaches Christian School (NBCS) de Sidney, Australia. Una escuela diferente a la escuela tradicional a la que estamos acostumbrados a ver, una escuela pionera en innovación (NBCS, 2024). Se trata de una herramienta de programación que utiliza una tabla de doble entrada donde se enfrenta la taxonomía de Bloom y las inteligencias múltiples de Gardner. El resultado es una matriz que contiene 48 casillas, donde cada actividad contempla una inteligencia y un verbo de cada nivel cognitivo de la taxonomía de Bloom. No es necesario aplicar todos los cruces disponibles, pero sí que es importante diseñar actividades que tengan en cuenta todos los niveles cognitivos y todas las inteligencias múltiples (López y Martínez, 2023).

Figura 2. Matriz para el diseño de un Paisaje de Aprendizaje.

	 LINGÜÍSTICO-VERBAL	 LÓGICO-MATEMÁTICA	 INTERPERSONAL	 INTRAPERSONAL	 CORPORAL-CINESTÉSICA	 MUSICAL	 VISUAL-ESPACIAL	 NATURALISTA
CREAR Diseña / idea								
EVALUAR Revisa / prueba								
ANALIZAR Organiza								
APLICAR Usa / ejemplifica								
COMPRENDER Compara								
RECORDAR Define, describe								

Fuente: Hernando, 2015.

El profesor diseña una experiencia gamificada, motivadora y digitalizada con unos objetivos que el alumnado debe alcanzar, unos productos a realizar y unas herramientas de evaluación que van a ayudar a evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero el alumno va a tener total libertad para escoger que itinerario de aprendizaje va a seguir (Hernando, 2015).

Además, en el paisaje de aprendizaje el alumnado debe conocer los criterios e indicadores de evaluación desde un inicio. Es importante que tengan claras cuáles son las distintas partes que componen el paisaje, qué se requiere en cada una de ellas y como se van a evaluar. También el alumno debe ser consciente cómo se consigue la calificación final. Y este debe saber en todo momento en qué nivel de la aventura se encuentra y qué evaluación está obteniendo (Hernando et al., 2018).

El diseño de cada una de las actividades que se va a llevar a cabo en un paisaje de aprendizaje debe tener en cuenta los siguientes apartados (Hernando et al., 2018):

- Un título atractivo que capte el interés del alumnado.
- La inteligencia múltiple y la categoría de Bloom a la que pertenece la actividad.
- Los objetivos didácticos.
- Un reto a resolver.
- El resultado o producto final que debe elaborar el alumno.

- Los materiales, recursos y documentación necesarios.
- El tiempo de ejecución, sesiones necesarias.
- Los criterios y el instrumento de evaluación del producto final.
- La relación con otras actividades de la matriz.

Este método ayuda a que la educación del alumnado sea personalizada, teniendo en cuenta que se presentan distintos tipos de actividades, formas de presentar la información y evaluaciones que se adapten a las características de cada alumno. Ayuda al alumnado a pensar en su propio pensamiento, fomentando la competencia clave de aprender a aprender. Tiene en cuenta estrategias cooperativas, cosa que influye en la motivación. Integra el conflicto como forma de aprendizaje, proponiendo a los alumnos retos, preguntas, enigmas. Pone de relevancia la autonomía del alumnado, ya que este puede escoger el itinerario a seguir. Y además, los contenidos curriculares se presentan de forma gradual siguiendo los distintos niveles cognitivos (Hernando, 2015).

2.2. Características de un paisaje de aprendizaje

Para la correcta creación de un paisaje de aprendizaje es importante diseñar actividades basándonos en la matriz anteriormente nombrada, crear itinerarios de aprendizaje, construir una narrativa, introducir la gamificación, que todo esto se encuentre en un entorno virtual (Hernando et al., 2018), cosa que hace imprescindible el uso de las tecnologías y el correcto dominio de la competencia digital por parte del profesorado y el alumnado. Un paisaje de aprendizaje se basa en distintos fundamentos teóricos que se van a detallar a continuación.

2.2.1. La Taxonomía de Bloom

En el año 1956 el psicólogo y pedagogo Benjamin S. Bloom y el psicólogo evolutivo David R. Krathwohl presentaron la Taxonomía de Bloom. En esta se describen una serie de niveles jerárquicos sobre las distintas habilidades cognitivas que el individuo puede desarrollar. Defiende que la adquisición de habilidades cognitivas superiores depende de las habilidades cognitivas de rango inferior (Bloom y Krathwohl, 1956).

Pasado unos años, Krathwohl conjuntamente con el psicólogo educativo Lorin Anderson hicieron una revisión de esta y publicaron la Taxonomía Revisada de Bloom donde cada uno de los niveles está definido por un verbo en infinitivo y además se establecen una serie de verbos que caracterizan las acciones de cada uno de los niveles (Anderson y Krathwohl, 2001).

Después, en el año 2008, apareció la Nueva Taxonomía Cognitiva de Bloom para la era digital realizada por Andrew Churches. Una adaptación teniendo en cuenta las nuevas tecnologías digitales de la información y la comunicación (TIC) y que los alumnos de la era digital son nativos digitales (Churches, 2008).

Si nos centramos en la Taxonomía Revisada de Bloom, esta es una herramienta para el diseño de actividades que ordena y sistematiza las habilidades y conocimientos que los alumnos deben conseguir para la consolidación de los distintos niveles cognitivos dando lugar a un aprendizaje significativo y que perdura en el tiempo. Consta de 6 niveles y nos indica que el aprendizaje debe ir gradualmente de los niveles cognitivos inferiores a los superiores. Los niveles, los verbos que nos ayudan a diseñar los enunciados de las actividades y algunas actividades para cada nivel son los siguientes (Anderson y Krathwohl, 2001).

- 1) **Recordar:** Activar la memoria a corto y largo plazo, recuperando información relevante. Es fundamental para el aprendizaje significativo que construye nuevos conceptos sobre conceptos previos. Se trata del nivel cognitivo inferior que es la base de todos los demás. Algunos verbos relacionados serían: Reconocer, listar, describir, identificar, etc. Un tipo de actividad para trabajar este nivel serían las preguntas previas de respuesta múltiple.
- 2) **Entender:** Comprender ideas y conceptos para construir sobre lo conocido nuevos significados. Está relacionado con la comunicación oral y escrita. Interpretar, resumir, explicar, ejemplificar, etc. Para trabajar este nivel es importante hacer preguntas de comprensión sobre lo explicado o leído, hacer resúmenes, que amplíen lo visto con otros textos.
- 3) **Aplicar:** Poner en práctica lo comprendido en el nivel anterior para resolver problemas en nuevos escenarios. Implementar, usar, desempeñar, etc. Una actividad muy útil para este nivel es la resolución de casos o problemas. Por ejemplo, utilizando la metodología aprendizaje basado en problemas.
- 4) **Analizar:** Ser capaces de fragmentar un concepto en partes, comparar cada una y establecer relaciones entre ellas. Comparar, organizar, estructurar, etc. Para fomentar este nivel es bueno el uso de herramientas que estructuren la información, como serían los mapas mentales, los esquemas, los cuadros o tablas.

- 5) **Evaluar:** Tener la habilidad de ser críticos, de justificar y defender nuestra propia opinión fundamentada en los conocimientos y metodologías aprendidas. Comprobar, revisar, criticar, etc. Es bueno aplicar la autoevaluación, la coevaluación, los debates, los diálogos o los foros.
- 6) **Crear:** Utilizar los conceptos y habilidades aprendidas para generar nuevas ideas, producciones, innovaciones. Es el nivel cognitivo superior y el más complejo, en el que se debe generar productos o proyectos nuevos que no se hayan visto con anterioridad. Diseñar, construir, producir, idear, elaborar, etc. Crear pódcast, vídeos, presentaciones.

En el anexo A podéis observar unas figuras esquemáticas que resumen lo visto en este apartado.

2.2.2. Las inteligencias múltiples de Gardner

Gracias a sus estudios en la década de los 70, el psicólogo, investigador y profesor de la Universidad de Harvard, Howard Gardner, desarrollo su teoría de las inteligencias múltiples. En esta se defiende que la inteligencia de un individuo no se puede medir a través de un coeficiente intelectual, como estaba aceptado en esa época. Sino que la inteligencia es la capacidad biopsicológica de cada persona de procesar la información de su entorno y generar respuestas que sean útiles para sí mismo o bien para la comunidad de la que forma parte. Se considera la inteligencia como un conjunto de habilidades o facetas que tiene el individuo (Gardner, 1983).

En la primera versión de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner se nombraron siete tipos de inteligencias distintas que son la lingüístico-verbal, la lógico-matemática, la interpersonal, la intrapersonal, la corporal-cinética, la musical y la visual-espacial (Gardner, 1983). Después, se añadió una octava, la inteligencia naturalista (Gardner, 1995).

En esta teoría se manifiesta que las personas somos distintas y desarrollamos más un tipo u otro de inteligencia. Desde esta es donde trabajamos para potenciar dentro de lo posible las demás. Hay ambientes y contextos donde nos sentimos más cómodos y con más facilidad para llevar a cabo los distintos retos que se nos presenten (Gardner, 2008). A continuación, se describen las características de cada una de las inteligencias (Armstrong, 1999):

- **Inteligencia lingüístico-verbal:** Es la habilidad para usar las palabras de forma adecuada tanto a nivel escrito como oral. Requiere un buen uso de la sintaxis, la retórica, la ortografía, la gramática, el metalenguaje. Destaca en escritores, abogados, oradores.
- **Inteligencia lógico-matemática:** Consiste en el dominio de procesos matemáticos como la clasificación, la inferencia, la categorización, el cálculo, la generalización y la demostración de hipótesis. Es propia de economistas, ingenieros, científicos.
- **Inteligencia interpersonal:** Es la capacidad para conectar con las personas que nos rodean. Conocer los sentimientos, motivaciones, emociones de las personas de nuestro entorno a través de la interpretación de sus gestos, expresiones, tono de voz, palabras, conductas, etc. Es característico de aquellos individuos que tienen un gran autoconocimiento. Es importante en psicólogos, docentes, terapeutas, enfermeros, etc.
- **Inteligencia intrapersonal:** Es la habilidad de conocerse a uno mismo, de saber captar las propias necesidades y actuar según estas. Ser conscientes de las virtudes y debilidades de uno mismo, de los estados de ánimo, las motivaciones, los deseos. Tener capacidad para la autodisciplina, la autocomprensión y la autoestima. Es importante en docentes, psicólogos, terapeutas, abogados, etc.
- **Inteligencia corporal-cinética:** Es la habilidad de usar el cuerpo para expresar sentimientos, ideas. Producir o transformar cosas con las propias manos. En esta es importante la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad. También capacidades táctiles de percepción de medidas y volúmenes. Sería aquella que destaca en deportistas de élite o bailarines.
- **Inteligencia musical:** Capacidad de identificación, expresión, percepción y transformación de las formas y notas musicales. Destaca en personas que se dedican a la música como compositores, cantantes, músicos, técnicos de sonido, etc.
- **Inteligencia visual-espacial:** Capacidad de percibir el mundo que nos rodea de una forma visoespacial. Incluye la sensibilidad al color, la forma, el espacio, la línea y a las relaciones entre estos elementos. Y tener la capacidad de representar de forma gráfica ideas visuales y espaciales. Destaca en pintores, fotógrafos, escultores, arquitectos, etc.

- **Inteligencia naturalista:** Habilidad para comprender y explorar el medio natural. Capacidad para identificar, discernir y clasificar miembros de grupos o especies de flora o fauna. Destaca en personas que se dedican a las ciencias ambientales, botánicas, zoólogos, biólogos, etc.

Esta teoría ha recibido varias críticas debido a que existen pocos estudios que validen o corroboren la teoría. También se ha visto que algunas inteligencias, por ejemplo, la visual-espacial y la lógico-matemática no están tan separadas como Gardner propone, existe una correlación entre algunas de las inteligencias (Woolfolk, 2014).

Aun así, a nivel educativo, esta teoría es muy interesante porque nos hace reflexionar sobre que no a todos los alumnos se les da bien lo mismo ni que aprenden de la misma manera. Nos muestra la necesidad de utilizar distintas técnicas metodológicas y adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a los intereses y capacidades de nuestros estudiantes con una educación más personalizada que es lo que pretenden los Paisajes de Aprendizaje.

2.2.3. La gamificación

La palabra gamificación apareció por primera vez en 2002, fue creada por un desarrollador de juegos británico llamado Nick Pelling. La utilizo para hacer referencia al proceso previo del uso de una aplicación en el que se incorporaban dinámicas del juego a los tutoriales para aprender a utilizar las aplicaciones (Pelling, 2011). Actualmente, definimos la gamificación, también llamada ludificación, como la incorporación de características típicas del juego a situaciones o actividades no relacionadas con lo lúdico (Navarro et al., 2017).

A nivel educativo, se basa en crear un escenario que incorpore elementos propios de un juego, donde los participantes deben llevar a cabo un reto, que se logra a largo plazo. Además, se sienten protagonistas y el proceso de enseñanza-aprendizaje se da de una forma personalizada (Cornellà et al., 2020). Por lo tanto, la gamificación consiste en crear experiencias de aprendizaje para que estas se perciban como un juego (Cornellà y Estebanell, 2017).

Para gamificar una propuesta de enseñanza-aprendizaje primero de todo es importante conocer a los estudiantes (jugadores). Ya que cada uno es distinto y aprende de una forma diferente, tendremos que utilizar una metodología diversa que se adapte a los distintos perfiles del alumnado (Acosta, 2022). Es importante definir también los objetivos de

aprendizaje, qué saberes y competencias quiero transmitir como docente. Y diseñar las actividades que les van a permitir incorporar este aprendizaje. Para esto nos podemos ayudar de la anteriormente mencionada Taxonomía de Bloom (Bloom y Krathwohl, 1956).

A continuación, se estructuran las actividades dándoles forma de juego. Añadiendo personajes, puntos, una narrativa, asegurar que el juego es motivador, divertido, que les despierta emociones como la curiosidad, la creatividad, la sorpresa, la alegría, etc. Que se sigue un progreso, es decir, que mantiene al alumnado enganchado a lo largo de la historia y se establece un objetivo o logro final. También se tiene que tener en cuenta que la tipología de juego de cada uno no va a ser la misma, tendremos que contemplar la diversidad de los jugadores, proponiendo tareas o misiones distintas dentro del juego (Cornellà et al., 2020). También será importante establecer qué recursos van a utilizar para llevar a cabo la gamificación, qué normas, sistema de puntos y cómo se va a recoger la información para la posterior evaluación del proceso de aprendizaje (Navarro et al., 2017).

Incorporar características del juego mediante la gamificación a nuestras situaciones de aprendizaje muestra grandes beneficios. El juego en sí permite el desarrollo de habilidades sociales y de inteligencia emocional. Permite construir confianza en los demás y crea cohesión de grupo. Además, es una actividad motivadora intrínsecamente que ayuda a que el alumnado se involucre en el proceso de aprendizaje de forma más placentera. Y justifica actividades repetitivas o que podrían resultar aburridas mediante una narrativa (Valderrama, 2015).

2.2.4. El marco simbólico o narrativa

En un Paisaje de Aprendizaje la narrativa o marco simbólico da continuidad y sentido a los contenidos curriculares que se trabajan. En este se cuenta una historia que justifica a los participantes la necesidad de sus acciones y de llevar a cabo el objetivo final (Hernando et al., 2018). Lo mejor es construir una narrativa que ayude al estudiante a ir del mundo real al mundo ficticio que se encuentra en el Paisaje de Aprendizaje (Cornellà et al., 2020). Para esto es interesante utilizar lo que se conoce como el Viaje del Héroe, también conocido como periplo del héroe o monomito (Campbell, 1949). Este patrón común de narrativa se encuentra en numerosos mitos y leyendas. Existe un héroe que emprende una aventura, este se debe enfrentar a un reto que es decisivo para él o la comunidad de la que forma parte y consigue la victoria. Después regresa a su hogar con nuevos conocimientos y habilidades que le

permiten transformar el entorno donde reside. Esta estructura se repite en muchas narrativas de éxito (Vogler, 2002).

Para construir nuestra narrativa es importante tener en cuenta varias fases que se pueden organizar de distintas formas. La primera que está compuesta por el formato clásico de una narrativa. La estructura sería introducción (salida del héroe), nudo (el viaje y lo que se encuentra en él) y desenlace (regreso al hogar). La segunda forma de actuar tiene 5 etapas, la primera es la necesidad de ir a la aventura, las pruebas iniciales, el objetivo a conseguir, el camino de regreso que suele a tener más pruebas y la llegada al hogar y la bienvenida por parte de la comunidad (Campbell, 1949).

2.2.5. Los itinerarios de aprendizaje

Un itinerario de aprendizaje consiste en un mapa de objetivos de aprendizaje que se suceden de manera secuencial, ya sea de forma lineal o no lineal. Este permite la organización de los saberes y las competencias a trabajar, así como aquellos recursos didácticos necesarios para ello (Salinas y de-Benito, 2020). Los itinerarios de aprendizaje tienen un carácter flexible que permite que se adapten a las necesidades e inquietudes de cada alumno (Urbina et al., 2023).

El alumno tiene la autonomía para decidir en qué orden va a llevar a cabo las distintas actividades formativas. Esto ayuda a desarrollar competencias relacionadas con la autonomía y la responsabilidad del discente y se da un aumento de la motivación, ya que pueden escoger que hacer en cada momento y como se van a organizar para llevar a cabo todas las tareas. Además, a nivel docente, ayuda a identificar que saberes son necesarios para el desarrollo de las clases y ayuda a facilitar el seguimiento y evaluación al recoger indicadores de logro para cada una de las situaciones de aprendizaje. Es un camino evaluable que permite comprobar los logros a medida que se van realizando las distintas paradas (Gargallo y Chocarro, 2023).

Existen varias fases para la elaboración de un itinerario de aprendizaje. La primera consiste en hacer un análisis y detección de las necesidades del centro y de los alumnos del aula. Para determinar en qué tema vamos a formar a nuestro alumnado siguiendo el currículo oficial. A continuación, vamos a diseñar las actividades y planificar como se van a llevar a cabo. Las vamos a realizar y una vez finalizadas vamos a evaluar a nuestro alumnado con la información recogida. También se va a reflexionar si la implementación ha sido adecuada y en qué aspectos es necesario trabajar para mejorar de cara a futuras aplicaciones (Gargallo y Chocarro, 2023).

2.2.6. Entorno virtual, uso de las TIC y las TAC

Una de las características relevantes del Paisaje de Aprendizaje que lo diferencian de otras metodologías menos innovadoras es que este integra la necesidad de usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), convirtiéndolas en Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). El Paisaje de Aprendizaje se recoge en un entorno virtual que nos permite compartirlo con nuestro alumnado y que sea accesible para todos desde cualquier sitio. Este componente virtual hace que muchas veces aumente la motivación, ya que el alumno actual tiene gran afinidad para el uso de las nuevas tecnologías. Existen varias aplicaciones que se pueden utilizar para la creación de un Paisaje, una de las más usadas y recomendadas es *Genially*, aunque existen otras opciones como *Wix*, *Prezi* o *Thinglink* entre otras (Hernando et al., 2018).

2.3. Experiencias similares y buenas prácticas

A continuación, se muestra el análisis de un conjunto de Paisajes de Aprendizaje diseñados por otros docentes, donde voy a destacar las buenas prácticas.

El primer Paisaje a destacar se llama Sistemas de Representación. Está diseñado en el año 2019, se encuentra en la plataforma *Genially* por el usuario Ángeles Plástica. Es un Paisaje para la asignatura de Dibujo Técnico de Bachillerato, donde el saber que se trabaja es los sistemas de representación. Este está ambientado en la serie de *Stranger Things*. Se puede consultar en el siguiente enlace: <https://view.genial.ly/5cd8611ada3f200f3bd14959/interactive-content-paisaje-de-aprendizaje-sistemas>

Como buenas prácticas podemos destacar que se encuentra recogido de forma digital, es visual, fácil de acceder y bien diseñado. Además, la narrativa escogida es una serie de moda, cosa que resulta motivadora para el alumnado. Está planteado en forma de un enigma y dividido en distintas misiones donde para superarlas han de realizar las distintas actividades formativas. Cada una de las pruebas está planteada de forma que el alumno va a ir recibiendo *feedback* del profesor que le ayudará a saber en qué mejorar y a aprender de sus errores. Además, el sistema de puntuación se encuentra bien especificado en un lado del mapa donde pueden consultarlo en todo momento. Allí se indica la puntuación máxima que se puede conseguir y lo que vale cada una de las actividades.

También, dentro del mismo, encontramos distintos enlaces a otras plataformas de aprendizaje activo como *Kahoot* y enlaces a actividades interactivas. Además, encontramos vídeos para el aprendizaje autónomo, disponibles para que cada alumno pueda acceder las veces que necesite y cuando quieran. También, hay actividades de carácter obligatorio y otras optativas para aquellos alumnos con altas capacidades que necesiten más trabajo o bien aquellos alumnos que quieran reforzar conceptos.

Otro paisaje a resaltar es el Paisaje realizado por Marta López en la asignatura de historia pensado para 4º de la ESO. En este paisaje lo que se pretende es aprender sobre Alcalá de Henares, en Madrid, que los alumnos aprendan cultura e historia del lugar donde viven. Estos tienen que buscar pistas en los distintos lugares que se indica en el paisaje de aprendizaje. Se encuentra en la aplicación *Genially* y se puede consultar en el siguiente enlace:

<https://view.genial.ly/5d48a6a4a5f10a0f61ffd3d0/learning-experience-didactic-unit-resuelve-el-enigma-paisaje-de-aprendizaje>

Como buenas prácticas que se observan en este paisaje podemos destacar que se combina el trabajo virtual con la realidad. Es decir, el alumnado saca las indicaciones del trabajo a realizar del paisaje, pero la información debe encontrarse en la realidad, cosa que hace que las actividades sean mucho más dinámicas para el alumnado. Además, vemos que igual que en el paisaje anterior, se incorporan vídeos explicativos y enlaces a otras aplicaciones interactivas para realizar actividades que hacen que el aprendizaje sea más activo. También una de las actividades muy interesantes que incorpora este paisaje es la reflexión del alumnado sobre este mismo. Cosa que permite al docente recibir una retroalimentación por parte del alumnado y saber en qué cosas debe trabajar más y como puede hacer para mejorar el paisaje. Permite saber si realmente el diseño de la actividad ha funcionado y el alumnado nota que ha aprendido durante esta.

Finalmente, otro paisaje a destacar sería el paisaje de aprendizaje creado por Raquel Prieto Castillejo, que consiste en un proyecto interdisciplinar de historia, lengua y tecnología pensado para 1º de la ESO. En este se quiere trabajar sobre el imperio romano y los distintos tipos de materiales. Aparte de aprender a trabajar en equipo. Está hecho también con la aplicación *Genially* y se puede consultar en el siguiente enlace: [paisajeaprendizajeraquelprieto.Gudurix y los romanos \(genial.ly\)](#)

Como buenas prácticas a destacar de este paisaje, este presenta una narrativa sobre *Astérix y Obélix*, dos personajes de cómic populares y un objetivo final que consiste en conseguir una armadura para un personaje. También hay distintos personajes que van apareciendo a lo largo del paisaje y que nos piden tareas que son las actividades obligatorias para el alumnado. Todo esto ayuda a aumentar la motivación del alumnado.

Además de las tareas obligatorias, en el mismo paisaje se encuentran también recursos y vídeos explicativos para la comprensión de los contenidos a trabajar y para poder realizar las tareas. Además, también se presentan tareas optativas para aquel alumnado que pretenda ampliar más su aprendizaje o necesite reforzarlo. Como veíamos en los otros paisajes, también hay links a otras plataformas de actividades interactivas. A medida que el alumnado va avanzando recibe *feedback* por parte del profesor y va consiguiendo distintas insignias, eso ayuda a que se mantenga conectado con la narrativa. Una de las actividades optativas del paisaje consiste en una salida dónde el alumnado podrá ver de forma física los restos de un pueblo romano y ver que aquello que estudian es algo conectado con la realidad histórica de su zona.

Aparte de estas experiencias, gracias a las publicaciones de la web de Escuelas Católicas que han recogido las opiniones de algunos profesores que han implementado paisajes de aprendizaje en el aula. Se destaca que requiere un gran esfuerzo por parte del profesor, sobre todo en aprender a diseñar, crear el paisaje y darle una narrativa. Pero que al aplicarlo los resultados que han obtenido han sido muy satisfactorios, ya que el alumnado rápidamente entiende cómo debe trabajar, este se muestra involucrado y motivado. También destacan que es muy favorable para la atención a la diversidad, ya que podemos prestar más atención a aquel alumnado con dificultades sin generar tiempos muertos en el aula. También este tipo de alumnado se siente más cómodo al poder trabajar a su ritmo (De Brocá, 2016); (Bonor, 2016).

3. Propuesta de intervención

3.1. Presentación de la propuesta

La propuesta de intervención que se presenta a continuación se titula *La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire*. Esta unidad de programación se va a trabajar en la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO, donde se imparte el saber de Ecología y Sostenibilidad y de Proyecto Científico, se va a ver en el segundo trimestre. Esta consta de 8 sesiones de 50 minutos. Aunque está pensada para que cada alumno pueda ir a su ritmo. La metodología que se va a utilizar será los Paisajes de Aprendizaje. Tal y como se ha visto en el marco teórico, con esta propuesta se pretende utilizar una metodología activa para mejorar los resultados académicos y la falta de motivación respecto al estudio de las ciencias. También se pretende ofrecer un proceso de enseñanza aprendizaje más personalizado. Trabajar este saber con el alumnado, pretende concienciarlos más acerca de la importancia del medio ambiente que nos rodea y la necesidad de ser respetuosos con este.

3.2. Contextualización de la propuesta

3.2.1. Marco legislativo

Esta programación se basa en lo establecido según la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. También sigue el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Y el Decreto 175/2022, de 27 de setiembre, de ordenación de las enseñanzas de educación básica del Departamento de Educación de la *Generalitat de Catalunya*.

3.2.2. Entorno y características del centro educativo

El centro en el que se va a llevar a cabo esta unidad de programación es un centro público rural que se encuentra en un pueblo de unos 3.400 habitantes, en la comarca del Segrià, en la provincia de Lleida, en Cataluña. Si nos centramos en el entorno, se caracteriza por estar rodeado de campos de cultivo de árboles fruteros y cereales. La economía de esta zona se basa en la agricultura y la ganadería. El alumnado que viene al centro proviene de los centros de educación primaria públicos que se encuentran en el pueblo y los pueblos vecinos de

alrededor. Respecto al nivel socioeconómico de las familias, la gran mayoría son de clase media, aunque al ser un centro público hay muchas diferencias entre el alumnado. El número de alumnos recién llegados de otros países no es muy alto. Aunque sí que hay alumnos de muchas nacionalidades distintas en las aulas, pero la gran mayoría de estudiantes son de la zona.

Respecto a las instalaciones de las que dispone el centro, es importante destacar que este tiene un laboratorio de ciencias biológicas bien equipado, con los reactivos e instrumentos necesarios. También se dispone de otro laboratorio, destinado a Física y Química. De estos laboratorios, se encarga el Departamento de Ciencias, de forma que están organizados para utilizarlos por todo el profesorado del departamento, indiferentemente de la asignatura que se imparta, de forma que varios grupos o cursos puedan hacer prácticas a la vez. En el centro, también hay un aula de informática bien equipada con 12 ordenadores, todos operativos y funcionales. Las aulas de grupo están equipadas con proyectores y paneles interactivos para hacer exposiciones.

3.2.3. Características del grupo de alumnos

Los destinatarios de esta unidad de programación son el grupo de alumnos de 1º de ESO B, de los que también soy tutora. Este está formado por 28 alumnos, de los cuales 16 son chicas y 12 son chicos. Respecto a la atención a la diversidad, en este grupo existe un par de alumnos que tienen diagnosticado TDAH, tres alumnos con dislexia y dos con altas capacidades.

Si nos fijamos en las características socioafectivas del grupo, podemos destacar que al tratarse de 1º de la ESO, este grupo se ha creado este año. Muchos alumnos no se conocían previamente, aunque otras relaciones ya estaban creadas de la escuela. Como se encuentran en el 2º trimestre, el grupo ya se encuentra en una fase productiva en la que el trabajo en grupo es fructífero. Son un grupo trabajador y centrado con los que es fácil hacer clase. Sí que hay un grupo de unos 4 alumnos un poco distorsionadores, ya que tienen dislexia o TDAH y a veces, les cuesta seguir la clase y por eso se distraen. Pero, el resto de los alumnos no suelen despistarse con sus intervenciones. Al ser la tutora, sí que debo decir que me tienen más confianza que a otros docentes y algunas veces me interrumpen para hablar de temas de la tutoría, pero es fácil redirigir el aula.

Respecto al nivel de competencia curricular, existe una gran variedad en el aula. Encontramos alumnos que tienen un nivel muy alto, es el caso de los alumnos con altas capacidades. La gran mayoría tienen un nivel medio. Y algunos les cuesta seguir el ritmo de la clase. Es importante destacar que aquellos conceptos que han visto previamente en la educación primaria les es más fácil entenderlos y conectarlos con los nuevos conceptos.

3.3. Intervención en el aula

3.3.1. Objetivos

En este apartado se muestran los objetivos de etapa y los objetivos didácticos que se quieren conseguir con esta propuesta de intervención en el aula.

3.3.1.1. Objetivos de etapa

A continuación, se presenta una tabla resumen de los objetivos de etapa que se van a trabajar con esta intervención en el aula y cómo se va a contribuir en estos. La descripción de cada uno de los objetivos se puede consultar en el anexo B.

Tabla 1. *Objetivos de etapa y cómo se trabajan.*

Objetivos de etapa	
Estatales (RD 217/2022)	Contribución al logro de los objetivos
a)	Este objetivo se conseguirá mediante el trabajo en grupo colaborativo y en parejas en algunas de las actividades. Entre todos se tendrán que dividir el trabajo para conseguir los distintos objetivos didácticos. Además, con esta unidad se pretende concienciar al alumnado sobre la necesidad de cuidar del medioambiente y de aplicar modelos de desarrollo sostenibles.
b)	Se va a potenciar que los alumnos se organicen entre ellos y sean responsables con aquellas tareas individuales con las que se comprometan para llegar a un resultado final común de todo el grupo. Se va a establecer fechas de entrega desde el momento en que se mande la tarea para que ellos mismos puedan organizarse el tiempo a su ritmo. Se va a valorar positivamente la buena presentación, la organización, el respeto mutuo y el buen compañerismo.

e)	Mediante una actividad de búsqueda de información para la resolución de un caso se va a proporcionar al alumnado ejemplos de páginas de base científica fiables de donde pueden sacar la información.
f)	Se va a concienciar el alumnado de que la ciencia intenta ayudarnos a comprender aquello que nos rodea mediante la realización de una práctica de laboratorio en la que el alumno va a plantear varias hipótesis y mediante la experimentación podrá llegar a varias conclusiones. También se trabajará mediante la resolución de casos de situaciones que pueden ser verosímiles a la realidad.
h)	Las actividades que se van a llevar a cabo deben estar redactadas de forma correcta, sin errores ortográficos ni gramaticales. Se descontará 0,1 puntos por cada falta grave, con un máximo de 1 punto. Además, en la actividad final se va a realizar una exposición oral que deberá hacerse con una buena expresión en lengua catalana o española. Se descontará un máximo de 0,2 puntos si se utilizan expresiones incorrectas o que no se adapten al contexto.
k)	En varias actividades se concienciará al alumnado de cuáles son los efectos de la contaminación sobre el entorno, especialmente de aquella que afecta a nivel atmosférico. Mediante el estudio de la lluvia ácida en el laboratorio y también la resolución de casos relacionados con los contaminantes atmosféricos. Se les hará reflexionar sobre alternativas sostenibles y la importancia del cuidado del medio ambiente.
l)	Se va a trabajar la creación artística del alumnado con la realización de un recortable sobre las capas de la atmósfera, representándolo de la forma que cada uno crea oportuna. También con la creación de un soporte visual para la exposición oral que se realizará en la actividad final. Se valorará una buena y clara presentación en todas las actividades.
Autonómicos (Decreto 175/2022, Cataluña)	Contribución al logro de los objetivos
a)	Se contribuirá a este objetivo mediante el trabajo colaborativo en grupo y en parejas en las actividades 3 y 4. Los alumnos deberán trabajar desde el respeto con los otros compañeros para organizarse y conseguir los objetivos didácticos de cada una de las actividades. Para preparar el alumnado para una ciudadanía democrática se les va a concienciar sobre la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

b)	Este objetivo se conseguirá también mediante el trabajo en equipo y en parejas. Tal y como se ha indicado en los objetivos estatales, se va a potenciar que los alumnos se organicen entre ellos y sean responsables con aquellas tareas individuales con las que se comprometan para llegar a un resultado final común de todo el grupo. Se marcarán fechas de entrega desde el inicio de las actividades para fomentar la organización del alumnado.
e)	Se fomentará el uso de las TIC en distintas actividades, en la actividad inicial donde se utilizará la aplicación <i>Kahoot</i> . Y en la actividad final de resolución de casos, donde el alumnado tendrá que presentar un apoyo visual en <i>Canva</i> o <i>PowerPoint</i> . Además, en esta última actividad el alumnado deberá buscar información, se les proporcionará ejemplos de fuentes fiables con base científica.
f)	Se va a realizar una práctica de laboratorio en la que el alumno va a utilizar el método científico él mismo (hipótesis, experimentación, análisis de resultados y conclusiones). También se trabajará mediante la resolución de casos de situaciones similares a la realidad. Todo esto pretende hacer reflexionar al alumno en cómo la ciencia tiene una aplicación y es necesaria para el correcto avance de la sociedad.
i)	Se utilizará la lengua catalana como una de las lenguas para la impartición de la materia y como lengua en la que el alumnado deberá presentar los productos finales de las actividades.
j)	Las actividades que se van a llevar a cabo deben estar redactadas de forma correcta, sin errores ortográficos ni gramaticales. Se descontará 0,1 puntos por cada falta grave, con un máximo de 1 punto. Además, en la actividad final se va a realizar una exposición oral que deberá hacerse con una buena expresión en lengua catalana o española. Se descontará un máximo de 0,2 puntos si se utilizan expresiones incorrectas o que no se adapten al contexto.
n)	En varias actividades se concienciará al alumnado de cuáles son los efectos de la contaminación sobre el entorno, especialmente de aquella que afecta a nivel atmosférico. Mediante el estudio de la lluvia ácida en el laboratorio y también la resolución de casos relacionados con los contaminantes atmosféricos. Se les hará reflexionar sobre alternativas sostenibles y la importancia del cuidado del medio ambiente.
o)	Se va a trabajar la creación artística del alumnado con la realización de un recortable sobre las capas de la atmósfera, representándolo de la forma que cada uno crea oportuna. También con la creación de un soporte visual para la exposición oral que se realizará en la actividad final.

q)	Se trabajará el objetivo de desarrollo sostenible 13 (ODS 13) Acción climática. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
-----------	---

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2. Objetivos didácticos

- 1) Reflexionar sobre la importancia de la presencia de atmósfera para nuestro planeta.
- 2) Relacionar las distintas capas de la atmósfera con su altitud y sus características clave.
- 3) Clasificar distintos fenómenos en función de la capa de la atmósfera en la que tienen lugar.
- 4) Identificar los principales contaminantes atmosféricos y las consecuencias que derivan de estos como la lluvia ácida, el sobrecalentamiento global, el cambio climático, el debilitamiento de la capa de ozono, etc.
- 5) Aplicar el método científico para la resolución de hipótesis y la obtención de conclusiones fiables con una base científica.
- 6) Hacer un buen uso escrito, ortográfico, gramatical y oral de la lengua catalana o española.
- 7) Proponer soluciones delante de una situación problemática relacionada con el medio ambiente.
- 8) Diseñar un soporte visual mediante el uso de las TIC.
- 9) Trabajar en grupo de forma respetuosa y fomentar el buen compañerismo.
- 10) Valorar nuestro entorno y concienciarse de la necesidad de tener hábitos sostenibles.

3.3.2. Competencias

A continuación, se muestra en forma de tabla qué competencias clave se van a trabajar y cómo se van a trabajar. Y qué competencias específicas y qué descriptores operativos que se van a trabajar en esta propuesta de intervención.

3.3.2.1. Competencias clave

Tabla 2. *Competencias clave y cómo se trabajan.*

Competencia clave	Contribución al desarrollo competencial
CD	Se va a trabajar mediante el uso de herramientas TIC como <i>Kahoot</i> , <i>Word</i> , <i>PowerPoint</i> o <i>Canva</i> . También mediante la creación de un soporte visual para la

	presentación oral de la actividad final y con la búsqueda de información de forma digital.
STEM	Se trabajará la competencia en ciencia mediante la comprensión de conceptos científicos relacionados con la atmósfera, los contaminantes atmosféricos, la capa de ozono, el calentamiento global, el cambio climático, etc. También se va a aplicar el método científico para la resolución de hipótesis. Todo ello va a contribuir a la alfabetización científica de nuestros estudiantes y a ver que las ciencias es algo necesario para la sociedad.
CPSAA	Se va a trabajar en equipo y en parejas de forma colaborativa, dónde se fomentará el respeto y el buen compañerismo. Para aprender a organizarse se marcará la fecha de entrega de las actividades desde el inicio. También se va a usar la coevaluación y la autoevaluación donde el alumnado podrá reflexionar en que aspectos debe mejorar y podrá valorar cuáles son sus puntos fuertes y débiles.
CCEC	Se va a trabajar la expresión artística del alumnado con la realización de un recortable sobre las capas de la atmósfera, representándolo de la forma que cada uno crea oportuna. También con la creación de un soporte visual para la exposición oral que se realizará en la actividad final. Se valorará una buena y clara presentación en todas las actividades.
CC	La competencia ciudadana se va a trabajar concienciando al alumnado sobre la necesidad de una vida comprometida con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Se les va a hacer reflexionar sobre los contaminantes atmosféricos y las consecuencias que estos tienen. También se trabajará el ODS 13 planteando situaciones problemáticas verosímiles relacionadas con el medio ambiente que tendrán que reflexionar en grupo como solucionarlas.
CCL	Se va a trabajar desde todas las actividades la correcta expresión, ya sea oral o escrita en lengua catalana o castellana. Las actividades deben estar redactadas de forma correcta, sin errores ortográficos ni gramaticales. Se descontará 0,1 puntos por cada falta grave, con un máximo de 1 punto. Además, en la actividad final se va a realizar una exposición oral que deberá hacerse con una buena expresión en lengua catalana o española. Se descontará un máximo de 0,2 puntos si se utilizan expresiones incorrectas o que no se adapten al contexto.

CE	Se va a trabajar mediante la resolución de un caso práctico en grupo sobre una situación conflictiva sobre los contaminantes atmosféricos. Los alumnos tendrán que analizar la situación y presentar soluciones innovadoras al respeto.
-----------	---

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.2. Competencias específicas

Tabla 3. Competencias específicas y cómo se trabajan.

Competencia específica	Descriptorios operativos	Contribución al desarrollo competencial
C.E. 1	CCL1, CCL2, STEM4, CD3, CPSAA5, CCEC4	La competencia específica 1 de biología y geología se trabajará mediante las explicaciones y lecturas de las teorías con base científica en clase. También con un <i>Kahoot</i> donde se hará varias preguntas relacionadas con la atmósfera y los conocimientos científicos que se tienen de esta. Y mediante un recortable donde tendrán que indicar cuáles son las capas de la atmósfera, su altitud y otras características y también relacionar que fenómenos se da en cada una de ellas.
C.E. 2	CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4	Se trabajará mediante la búsqueda de información en fuentes de base científica fiables por internet para la resolución de un caso práctico sobre los contaminantes atmosféricos y el impacto en el medio ambiente.
C.E. 3	CCL1, CCL2, STEM2, STEM4, CPSAA3	Esta se va a trabajar a través de una práctica en el laboratorio sobre la lluvia ácida. El alumnado va a reproducir un modelo en el laboratorio, va a formular sus propias hipótesis de los efectos que tendrá sobre varios componentes: animales, vegetación, el suelo, etc. Y obtendrá conclusiones a través de la experimentación.
C.E. 4	STEM1, STEM2, CD1, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4	Se trabaja mediante la resolución de un caso práctico en grupo relacionado con los contaminantes atmosféricos y su impacto en el medio ambiente.
C.E. 5	STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1,	Se trabaja mediante una práctica de laboratorio en que el alumnado podrá ver el impacto de la lluvia ácida en el medio ambiente. Concienciando así al alumnado de la necesidad de tener hábitos

	CPSAA2, CC3, CC4, CE1	sostenibles que reduzcan la contaminación. También se trabaja mediante la resolución de un caso práctico en grupo sobre las consecuencias de los contaminantes atmosféricos.
--	-----------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Contenidos

Los saberes que se van a trabajar en esta unidad de programación van a ser el bloque de **Ecología y Sostenibilidad** y también **Proyecto Científico**. Los contenidos transversales que se van a trabajar serán la creatividad; el fomento del espíritu crítico y científico; la educación para la sostenibilidad y el consumo responsable; el respeto mutuo y la cooperación entre iguales; el fomento del espíritu crítico y científico; la competencia digital y el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13.

Tabla 4. Relación de los elementos curriculares.

Biología y Geología, 1º de ESO					
<i>UP4: La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire</i>					
C. específicas	Saberes	Criterios de evaluación	Descriptor operativo/ CC	Objetivos de etapa estatales	Objetivos de etapa autonómicos
C.E. 1	A. Proyecto científico F. Ecología y Sostenibilidad	1.1.	CCL1, CCL2, STEM4, CD3, CPSAA5, CCEC4	a) b) e) f) h) k) l)	a)
		1.2.			b)
C.E. 2		2.1.	CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4		c) d) g) i) j) n) o)
C.E. 3		3.1. 3.3.	CCL1, CCL2, STEM2,		q)

		3.5.	STEM4, CPSAA3		
C.E. 4		4.2.	STEM1, STEM2, CD1, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4		
C.E. 5		5.1. 5.4.	STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4, CE1		
Contenidos transversales	Creatividad; el fomento del espíritu crítico y científico; la educación para la sostenibilidad y el consumo responsable; el respeto mutuo y la cooperación entre iguales; el fomento del espíritu crítico y científico; la competencia digital y el ODS 13				
Indicadores de logro	<p>1.1.1. El alumno es capaz de activar sus conocimientos previos relacionados con la atmósfera para analizar nuevos conceptos fundamentándose en bases científicas.</p> <p>1.1.2 El alumno es capaz de identificar las distintas capas que tiene la atmósfera basándose en teorías científicas</p> <p>1.1.3 El alumno analiza las capas de la atmósfera y conoce sus características principales y la altitud a la que se encuentran.</p> <p>1.2.1 El alumno puede interpretar y predecir el comportamiento de fenómenos cotidianos relacionados con la atmósfera.</p> <p>1.2.2 El alumno puede relacionar en que capa de la atmósfera tienen lugar distintos fenómenos cotidianos como los fenómenos climáticos, el vuelo de aviones, pájaros, la presencia de la capa de ozono, etc.</p> <p>2.1.1 El alumno hace uso de fuentes fiables con base científica para buscar información necesaria para la resolución del caso.</p> <p>3.1.1. El alumno es capaz de formular hipótesis relacionadas en cómo va a afectar la lluvia ácida en distintos elementos.</p>				

	<p>3.3.1. El alumno se desenvuelve bien en el laboratorio y resuelve sus hipótesis mediante procedimientos experimentales.</p> <p>3.5.1 y 5.1.1 El alumno saca conclusiones relacionadas con la necesidad de cuidar el medio ambiente y la importancia de la sostenibilidad.</p> <p>4.2.1. El alumno analiza críticamente el caso, es capaz de identificar los impactos producidos por distintos contaminantes atmosféricos y de proponer una alternativa o solución.</p> <p>5.4.1. El alumno es consciente de la necesidad de llevar a cabo hábitos sostenibles y de cuidar el medio ambiente.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Las competencias específicas, los criterios de evaluación y los objetivos de etapa se pueden consultar en el anexo B. Los indicadores de logro se pueden consultar en cada una de las actividades.

3.3.4. Metodología

El método que se sigue en esta propuesta de intervención es el método constructivista, es decir, aquel que se basa en los conocimientos previos de los alumnos para poder aprender y consolidar nuevos conocimientos. Para eso se plantea una actividad inicial de detección de estos conocimientos previos (actividad 1: ¿Qué sabemos sobre la atmósfera?) que nos permitirá saber cuáles son los conocimientos previos de nuestra aula y adaptarnos a estos para empezar a explorar nuevos conceptos.

La metodología didáctica que se sigue tal y como se ha visto en el marco teórico de este trabajo son los paisajes de aprendizaje. Para poder llevarlo a cabo es necesaria una narrativa y una gamificación. La narrativa y gamificación que se va a seguir aquí es que en el pueblo dónde se encuentra situado el instituto los niveles de contaminación atmosférica son tan altos que no es posible vivir allí. Para poder salvar el pueblo de la contaminación, un conjunto de hadas llamadas *Atmosferis* nos pueden ayudar, pero para ello cada alumno tiene que realizar una serie de pruebas. Las pruebas serán las distintas actividades que se encuentran diseñadas en el apartado de descripción de las actividades. Cada vez que realicen una de las pruebas van a obtener una serie de vestigios de magia *atmosfera (magia de las atmosferis)* que deben entregar a las hadas para hacer que el nivel de contaminación disminuya.

Otra característica importante de los paisajes de aprendizaje es que cada actividad tiene asignado un nivel de la taxonomía de Bloom y alguna de las inteligencias múltiple de Gardner.

De forma que se iba progresivamente de los niveles más bajos de la taxonomía a los más altos. Y utilizar las inteligencias múltiples, teniendo en cuenta las críticas a esta teoría, no es más que una excusa para tener en cuenta que no todos los alumnos aprenden de la misma forma. Y que tenemos que contemplar distintas formas de trabajar para que todos tengan oportunidades de aprender de la forma que más fácil es para ellos. En la siguiente tabla, se puede observar cada actividad relacionada con los niveles de la taxonomía y las inteligencias múltiples de Gardner que se trabajan.

Tabla 5. Niveles de la taxonomía de Bloom e inteligencias múltiples que se trabajan en cada una de las actividades.

Núm. actividad	Nivel taxonomía de Bloom	Inteligencias múltiples de Gardner
1	Recordar	Inteligencia intrapersonal
2	Comprender y Aplicar	Inteligencias visual-espacial y naturalista
3	Aplicar y Analizar	Inteligencias lógico-matemática, corporal-cinética, interpersonal y naturalista
4	Evaluar y crear	Inteligencia lingüístico-verbal, interpersonal, naturalista y lógico-matemática

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha visto, el paisaje debe estar recogido de forma digital. Este se puede consultar en el siguiente link <https://view.genial.ly/6609ab47a0cc1a0014c551d9/interactive-content-la-atmosfera-una-aventura-para-salvar-al-pueblo-de-los-contaminantes>. Cosa que permite al alumno acceder dónde y cuándo él necesite. Además, dentro se puede encontrar el enlace a vídeos y otras actividades interactivas que, aunque no se encuentren en el diseño de las 4 actividades principales, van a servir para aquel alumnado que quiera ampliar o reforzar su conocimiento.

Respecto a los itinerarios de aprendizaje, sí que las 4 actividades principales que se encuentran diseñadas en la descripción de actividades van a seguir el orden lógico establecido en el cronograma, pero después el alumnado puede escoger si quiere o no hacer las actividades optativas de ampliación y refuerzo y en qué orden las hacen.

Respecto a los espacios que se van a utilizar para llevar a cabo el paisaje de aprendizaje, se van a hacer principalmente en el aula del grupo clase o bien en el laboratorio de ciencias. También se puede utilizar el patio o alguna zona de naturaleza cercana para recoger hojas, algún pequeño insecto y una muestra de suelo para llevar a cabo la práctica de laboratorio de la actividad 3. Si el alumnado no dispone de ordenador portátil individual, también se puede trabajar en un aula de informática en lugar de en el aula de grupo.

Respecto a los agrupamientos, se trabajará de forma individual en aquellas actividades que sean más mecánicas y de reflexión personal. En parejas, en la práctica de laboratorio y en grupos de 5 o 6 personas, en la actividad final de resolución de un caso.

Esta unidad de programación se va a incluir en la programación didáctica de Biología y Geología de 1º de la ESO, va a ser la 4ª unidad que se va a trabajar. Esta se habrá aprobado por el departamento de ciencias del instituto y se recogerá en la programación de centro. Además, sigue los principios marcados en el Proyecto Educativo de Centro (PEC) y sigue el currículo acordado en el proyecto curricular de centro (PCC). Para la buena gestión de las prácticas del laboratorio, se seguirán los horarios asignados a cada docente acordados por el departamento de ciencias.

3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

La asignatura de biología y geología en 1º de ESO en la comunidad autónoma de Cataluña tiene asignada 3 sesiones de 50-55 minutos cada semana. Este paisaje de aprendizaje consistirá en 8 sesiones, las cuales contienen 4 actividades. Para implementarlo se seguirá el siguiente cronograma:

Tabla 6. Cronograma de las sesiones del paisaje de aprendizaje.

Sesión	Semana 1
1ª	Breve vídeo introductorio: https://www.youtube.com/watch?v=l8rIX0cSUU8&ab_channel=HiddenNature Actividad 1: ¿Qué sabemos sobre la atmósfera? En esta sesión, se van a ver los conceptos básicos sobre la atmósfera (composición, presión atmosférica, dinámica atmosférica).
2ª	Actividad 2: Las capas de la atmósfera

3ª	<p>Actividad 3: Lluvia ácida en el laboratorio (1ª sesión). Vídeos explicativos de la lluvia ácida y práctica de laboratorio.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=JUFruVe5tbc&ab_channel=ProtejamoslaTierra https://www.youtube.com/watch?v=ccHOCAjJP4&ab_channel=CentrodeCienciasExplora</p>
Semana 2	
4ª	<p>Actividad 3 (2ª sesión). Observación de resultados después de la experimentación de la sesión 1 y conclusiones.</p>
5ª	<p>Actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución. (1ª sesión) Explicación de la actividad, división de los grupos y asignación del caso.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=In_I_HotTxY&ab_channel=BerdeBerdea (min 2:24)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=2j47yGqjWV0&ab_channel=Clim%C3%A1tica</p>
6ª	<p>Actividad 4 (2ª sesión) Trabajo en grupo.</p>
Semana 3	
7ª	<p>Actividad 4 (3ª sesión) Exposición oral grupo 1-3.</p>
8ª	<p>Actividad 4 (4ª sesión) Exposición oral grupo 4-5.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.3.5.1. Descripción de las actividades

A continuación, se describen las actividades que forman parte de este Paisaje de Aprendizaje.

Tabla 7. *Diseño de la actividad 1 titulada ¿Qué sabemos sobre la atmósfera?*

Actividad 1: ¿Qué sabemos sobre la atmósfera?
Tipología: Detección de conocimientos previos
<p>Objetivos didácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Observar qué temática se va a ver en esta unidad. 2) Activar conceptos previos relacionados con la atmósfera con una base científica. 3) Reflexionar sobre que quiero aprender en esta unidad y cuáles son los conceptos desconocidos en los que debo trabajar más.

Tiempo estimado: Media sesión 25 minutos aprox.	Espacios: Aula grupo clase (o aula de informática).	Agrupamiento: Individual	Recursos: Proyector o panel digital, ordenador portátil individual de cada alumno, acceso a internet, aplicación <i>Kahoot</i> , libreta, libro y material escolar. Docente de la asignatura.
Descripción de la actividad:	En esta actividad se pretende conocer cuál es el nivel del aula del que partimos. Conocer cuáles son los conocimientos previos del alumnado. Para ello, el alumnado individualmente debe responder desde su ordenador a unas preguntas tipo test sobre la atmósfera que se encuentran en la plataforma <i>Kahoot</i> , actividad 1 del Paisaje de Aprendizaje. Se puede encontrar en el siguiente link: https://create.kahoot.it/share/que-sabemos-de-la-atmosfera/845b89d9-d0ac-4da6-a1cd-bc0f4f771617		Competencias clave Competencia digital (CD) Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Momento: Evaluación inicial, no cuenta para la calificación.	Procedimiento: La propia aplicación del <i>Kahoot</i> nos dará el % de aciertos y fallos del grupo clase. También podremos ver la de cada alumno por individual y saber de qué nivel parte cada uno de los alumnos.		
Agente: Heteroevaluación (del profesor al alumno).	Instrumento de evaluación: Escala de valoración (se puede consultar en el anexo C).		
C. específica	Saberes	Criterio de evaluación	Indicador de logro
C.E. 1	Ecología y Sostenibilidad	1.1; 1.2	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno es capaz de activar sus conocimientos previos relacionados con la atmósfera para analizar nuevos conceptos, fundamentándose en bases científicas. - El alumno puede interpretar y predecir el comportamiento de fenómenos cotidianos relacionados con la atmósfera. - El alumno es capaz de reflexionar en que aspectos debe trabajar más.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Diseño de la actividad 2 titulada Las capas de la atmósfera.

Actividad 2: Las capas de la atmósfera			
Tipología: Aplicación y comprensión de conceptos básicos			
Objetivos didácticos:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Representar las distintas capas de la atmósfera creando una manualidad desplegable. 2) Relacionar cada capa de la atmósfera con su altitud y sus características clave. 3) Clasificar distintos fenómenos en función de la capa de la atmósfera en la que tienen lugar. 			
<p>Tiempo estimado: 1 sesión de 50 minutos.</p> <p>Si el alumno no acabase en esta sesión, deberá terminarlo en casa.</p>	<p>Espacios: Aula grupo clase</p>	<p>Agrupamiento: Individual</p>	<p>Recursos: Fichas recortables de las capas de la atmósfera, colores, rotuladores, tijeras y pegamento, libreta, libro y material escolar. Docente de la asignatura.</p>
<p>Descripción de la actividad:</p>	<p>En esta actividad, los alumnos deben recortar las distintas capas de la atmósfera, colorearlas e indicar sus características clave, su altitud, escribiéndolas en el espacio en blanco que hay en cada capa y clasificar cada fenómeno en la capa que le corresponde, pegándolos encima. Los recortables necesarios para la actividad se pueden ver en el anexo D.</p>		<p>Competencias clave</p> <p style="text-align: center;">STEM</p> <p>Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)</p> <p>Competencia en comunicación lingüística (CCL)</p>
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
<p>Momento: Evaluación continua. El alumnado recibirá retroalimentación</p>	<p>Procedimiento: Para evaluar esta actividad se utilizará una rúbrica donde se tendrá en cuenta que el alumnado reconozca cuáles son las capas de la atmósfera, sus características principales, la altitud en la</p>		

de la actividad para poder aprender a través de sus errores y mejorar.		que se encuentran, los fenómenos que tienen lugar y que se haga un buen uso de su creatividad evaluando la presentación.	
Agente: Heteroevaluación (del profesor al alumno).		Instrumento de evaluación: Rúbrica (se puede consultar en el anexo C)	
C. específica	Saberes	Criterio de evaluación	Indicador de logro
C.E. 1	Ecología y Sostenibilidad	1.1; 1.2	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno es capaz de identificar las distintas capas que tiene la atmósfera basándose en teorías científicas - El alumno analiza las capas de la atmósfera y conoce sus características principales y la altitud a la que se encuentran. - El alumno puede relacionar en que capa de la atmósfera tienen lugar distintos fenómenos cotidianos como los fenómenos climáticos, el vuelo de aviones, pájaros, la presencia de la capa de ozono, etc.
Contenidos transversales		La creatividad	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. *Diseño de la actividad 3 titulada Lluvia ácida en el laboratorio.*

Actividad 3: Lluvia ácida en el laboratorio			
Tipología: Actividad de investigación			
Objetivos didácticos:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Comprender en que consiste la lluvia ácida. 2) Relacionar la lluvia ácida con los fenómenos contaminantes de la atmósfera. 3) Recrear la lluvia ácida en el laboratorio. 4) Formular hipótesis sobre los efectos de la lluvia ácida sobre distintos materiales. 5) Observar los efectos perjudiciales de la lluvia ácida en distintos materiales. 6) Concluir y reflexionar sobre el proceso experimental llevado a cabo. 			
Tiempo estimado: 2 sesiones	Espacios: Laboratorio de ciencias	Agrupamiento: Por parejas	Recursos: Guion de prácticas individual para cada alumno, placas de Petri o recipientes de vidrio, vinagre, Coca-Cola, zumo de naranja (si puede ser natural mejor), hojas de plantas o árboles, flores,

de 50 minutos.			insectos, mejillones, tierra, libreta, libro y material escolar. Docente de la asignatura y si es posible docente para el desdoblamiento.
Descripción de la actividad:	Esta actividad consiste en una práctica de laboratorio que está dividida en dos sesiones. En la primera sesión, el alumnado va a descubrir que es la lluvia ácida y como los contaminantes atmosféricos están relacionados con ella mediante la visualización de varios vídeos.		Competencias clave
	<p>https://www.youtube.com/watch?v=JUFruVe5tbc&ab_channel=ProtejamoslaTierra</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ccHOCAjpJP4&ab_channel=CentrodeCienciasExplora</p> <p>https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/lluvia-acida</p> <p>Después van a recrear el efecto de la lluvia ácida mediante el uso de Coca-Cola, ácido acético y zumo de naranja, aplicándolo en hojas vegetales o flores, mejillones, insectos y tierra. Y van a formular sus hipótesis de qué efectos tendrá la lluvia ácida sobre los distintos componentes. Y en la segunda sesión, van a observar cuáles son los efectos de la lluvia ácida sobre el suelo, la vegetación y los animales mediante la obtención de los resultados de la experimentación que iniciaron la sesión anterior. Van a extraer sus propias conclusiones de todo el proceso. Se hará una puesta en común de las conclusiones. El guion de la práctica se puede encontrar en el anexo D.</p>		STEM CPSAA CCL Competencia ciudadana (CC)
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Momento: Evaluación continua. El alumnado recibirá retroalimentación de la actividad para poder aprender a través de sus errores y mejorar.	Procedimiento: Para evaluar esta actividad se hará mediante una rúbrica que tendrá en cuenta la actitud del alumno en las prácticas y si se ha realizado el trabajo en grupo. En esta rúbrica, también se tendrá en cuenta el guion de prácticas y las conclusiones a las que ha llegado el alumnado. Al final del guion de prácticas, el alumno tendrá que elegir una casilla que muestre como se ha implicado su compañero de trabajo.		
Agente: Heteroevaluación (del profesor al alumno). Coevaluación (dentro de las parejas se dará la evaluación del trabajo en equipo de un alumno hacia otro).	Instrumento de evaluación: Rúbricas para heteroevaluación y coevaluación (se puede consultar en el anexo C).		

C. específica	Saberes	Criterios de evaluación	Indicador de logro
C.E. 3 C.E. 5	Ecología y Sostenibilidad Proyecto Científico	3.1; 3.3; 3.5; 5.1	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno es capaz de formular hipótesis relacionadas en cómo va a afectar la lluvia ácida en distintos elementos. - El alumno se desenvuelve bien en el laboratorio y resuelve sus hipótesis mediante procedimientos experimentales. - El alumno saca conclusiones relacionadas con la necesidad de cuidar el medio ambiente y la importancia de la sostenibilidad. - El alumno comprende la relación que existe entre la lluvia ácida y los contaminantes atmosféricos.
Contenidos transversales		Fomento del espíritu crítico y científico, educación para la sostenibilidad y el consumo responsable. El respeto mutuo y la cooperación entre iguales. ODS13.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. *Diseño de la actividad 4 titulada Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.*

Actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución			
Tipología: Actividad final de evaluación.			
<p>Objetivos didácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Analizar qué contaminantes atmosféricos tienen un mayor impacto sobre la atmósfera. 2) Proponer soluciones a una situación problemática. 3) Trabajar en grupo y colaborar entre iguales. 4) Comunicar la solución y el trabajo realizado de forma oral al resto de compañeros. 5) Diseñar un soporte visual mediante el uso de las herramientas digitales. 6) Reflexionar sobre la importancia de cuidar de nuestro entorno y de tener hábitos sostenibles. 			
Tiempo estimado: 4 sesiones	Espacios: Aula grupo clase dividida en 5 grupos (o aula de informática dividida en grupos de 5).	Agrupamiento: 5 grupos heterogéneos de 6 personas cada uno (habrá	Recursos: Ordenadores con acceso a internet, aplicación <i>Canva</i> o <i>PowerPoint</i> , aplicación <i>Word</i> , correo electrónico del

de 50 minutos.		dos grupos de 5 personas).	alumnado, proyector o panel interactivo, guion de la actividad con casos y pasos a seguir, material escolar, libro y libreta.
Descripción de la actividad:	Esta actividad consistirá en la realización de una exposición oral de 10 minutos y un soporte audiovisual con <i>Canva</i> o <i>PowerPoint</i> , que será el producto final con el que se evaluará el nivel de aprendizaje del alumnado.		Competencias clave
	<p>A cada uno de los 5 grupos de alumnos, se les presentará un caso relacionado con los contaminantes atmosféricos y la importancia de tener atmósfera para nuestro planeta. Entre todos los integrantes del grupo deberán primero de todo localizar de qué contaminante atmosférico se habla en el caso y solucionar el caso. Como producto final deberán preparar una exposición oral donde se debe presentar el caso, las características principales del contaminante que les toque trabajar (fuente, daños que produce, alternativas renovables...) y la posible solución del caso al resto de alumnos de la clase. También tendrán que reflexionar sobre porque es necesaria la atmósfera y porque es importante que cuidemos de ella.</p> <p>En la primera sesión, se hablará de la importancia de tener atmósfera y de los contaminantes atmosféricos y se verá videos explicativos sobre ello.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=In I HotTxY&ab_channel=BerdeBerdea (min 2:24)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=2j47yGqjWV0&ab_channel=Clim%C3%A1tica</p> <p>Se les dividirá en grupos y se asignará un caso a cada grupo. Se les dejará tiempo para que se organicen el trabajo, detecten de que contaminante se habla y empiecen a pensar la posible solución y actuación para resolver el caso (las instrucciones para la actividad se pueden consultar en el anexo D).</p> <p>En la segunda sesión se les dará tiempo para trabajar en grupo, buscar información sobre el contaminante, resolver el caso y preparar la exposición oral. El trabajo que no se terminen se deberá repartir entre los distintos integrantes del grupo y terminarlo en casa.</p> <p>En la 3ª y 4ª sesión: Se llevarán a cabo las exposiciones orales de los 5 grupos, En estas, el siguiente grupo que expone les hará un par de preguntas al grupo</p>		<p>CCL</p> <p>STEM</p> <p>CD</p> <p>CPSAA</p> <p>CC</p> <p>Competencia emprendedora (CE)</p>

	que está exponiendo. El grupo 1 hará 2 preguntas al 5, el grupo 2 las hará al 1, el grupo 3 las hará al 2, el grupo 4 las hará al 3. El grupo 5 las hará al 4.		
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Momento: Evaluación final. El alumnado recibirá retroalimentación de la actividad para poder aprender a través de sus errores y mejorar.	Procedimiento: El material digital que presenten y la forma en que lo presenten será el producto evaluable. También se evaluará las 2 preguntas que deben formular por grupo al grupo que está exponiendo. Además, se pasará al alumnado una rúbrica para que valoren su propio trabajo y el trabajo de los integrantes de su grupo para ver si ha funcionado el trabajo en grupo.		
Agente: Heteroevaluación (del profesor al alumno). Coevaluación (cada uno evaluará el trabajo de los otros integrantes del grupo). Autoevaluación (cada alumno valorará su propio trabajo y en qué aspectos podría mejorar).	Instrumento de evaluación: Rúbrica para el profesor y rúbrica para los alumnos (auto y coevaluación) (se puede consultar en el anexo C).		
C. específica	Saberes	Criterio de evaluación	Indicador de logro
C.E. 2 C.E. 4 C.E. 5	Ecología y Sostenibilidad Proyecto Científico	2.1; 4.2; 5.4	<ul style="list-style-type: none"> - El alumno hace uso de fuentes fiables con base científica para buscar información necesaria para la resolución del caso. - El alumno colabora respetuosamente con sus compañeros para resolver el caso entre todos. - El alumno analiza críticamente el caso es capaz de identificar los impactos producidos por distintos contaminantes atmosféricos y de proponer una alternativa o solución. - El alumno puede comunicar de forma oral con claridad.

			<ul style="list-style-type: none"> -El alumno es capaz de generar un soporte audiovisual mediante una plataforma o aplicación digital. - El alumno es consciente de la necesidad de llevar a cabo hábitos sostenibles y de cuidar el medio ambiente.
Contenidos transversales		Fomento del espíritu crítico y científico, educación para la sostenibilidad y el consumo responsable. El respeto mutuo y la cooperación entre iguales. La competencia digital. ODS13.	

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Recursos

Los recursos materiales necesarios para implementar el paisaje de aprendizaje son ordenadores con acceso a internet, aplicación *Kahoot*, aplicación *Canva* o *PowerPoint*, aplicación *Word*, correo electrónico del alumnado, proyector o panel interactivo, guion de la actividad con casos y pasos a seguir. Guion de prácticas individual para cada alumno, placas de Petri o recipientes de vidrio, vinagre, *Coca-Cola*, zumo de naranja, hojas de plantas o árboles, insectos, mejillones, tierra. Fichas recortables de las capas de la atmósfera, colores, rotuladores, tijeras y pegamento, libreta, libro y material escolar variado. Respecto a los recursos humanos, será necesario el docente principal de la asignatura. Si es posible, en la actividad 3 que consiste en una práctica de laboratorio, permitiría una mejor atención del alumnado si se pudiera hacer en grupos desdoblados donde estuvieran implicados dos docentes del departamento de ciencias, donde cada uno sería responsable de uno de los grupos.

3.3.6.1. Atención a la diversidad

Para atender a la diversidad del aula se seguirá el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA). Es decir, se proporcionarán múltiples formas de implicación, de representación, de acción y expresión de los contenidos y de la enseñanza, de forma que todo el alumnado pueda seguirla. También se estará en contacto con el apartado de orientación para que nos digan como atender las necesidades individuales de cada uno de nuestros alumnos.

En el caso de este grupo de alumnos, como se ha comentado en el apartado de características del grupo, existen varios alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo: TDAH, dislexia y altas capacidades.

En aquellos alumnos con TDAH se situarán en las primeras filas del aula, cerca de la mesa del profesor para evitar distracciones, especialmente en la actividad 1 para que puedan seguir bien el test. Vamos a procurar que el espacio y el ambiente sea favorable para el aprendizaje, que el aula esté ordenada y sea silenciosa. En las actividades 3 y 4, se van a hacer los grupos y las parejas pensando en aquellos compañeros que sean más pacientes y comprensivos. Que ayuden a este tipo de alumnado a seguir las indicaciones para una buena realización de la actividad.

Cada actividad la vamos a fragmentar en distintos pasos y a indicar que tiempo hay para hacer cada una de las fases, especialmente en esas actividades más complejas, como sería la actividad número 3 y 4. Proporcionaremos descansos y movilidad si vemos que es necesario. Se fomentará su participación en clase para que no pierdan el rumbo. Antes de cada actividad se les va a mostrar un ejemplo de cómo realizarla y asegurarnos que se han comprendido bien los enunciados. Vamos a destacar aquello que se les da bien y darles *feedback* de cómo lo van haciendo.

En los alumnos que presenten dislexia, vamos a evitar situaciones en las que tengan que leer textos largos en voz alta y pueden quedar en evidencia delante del resto de alumnos. Vamos a leer primero las instrucciones de cada actividad en voz alta y asegurarnos que han quedado claras. Explicar verbalmente aquel material escrito que va a manejar. Si el alumno se expresa mejor de forma oral, evaluarlo de forma oral. En la actividad 4, por ese motivo, se va a hacer una exposición oral para facilitar que este alumnado pueda explicar lo que ha trabajado y a qué conclusiones ha llegado. En el caso de los alumnos con dislexia no se va a penalizar por la ortografía. A la hora de hacer grupos, se van a generar grupos con compañeros que puedan ser beneficiosos para este tipo de alumnado. Por ejemplo, ponerles con un ambiente más competitivo que les motive.

Con todo este alumnado, tanto alumnado con dislexia o TDAH, vamos a expresar que conocemos sus problemas y que estamos allí para ayudarlos. Vamos a reforzarlos positivamente en aquellos aspectos donde destaquen.

Con el alumnado con altas capacidades, para atenderlo dentro del paisaje de aprendizaje, se encuentran actividades de ampliación curricular sobre los mapas meteorológicos. Además, la actividad final que fomenta la búsqueda y la resolución de un caso puede ser estimulante para este tipo de alumnado. También, será importante cuidar el ambiente del grupo y que el alumno esté bien integrado con el resto. Además, se les va a relacionar aquello que se está estudiando con la realidad para que vean la utilidad directa.

3.3.7. Evaluación

Para evaluar el grado de aprendizaje al que ha llegado el alumnado y si se han logrado adquirir las competencias específicas y claves, se seguirá primero una evaluación inicial de los contenidos mediante un *Kahoot* tal y como se ha explicado en la actividad 1: ¿Qué sabemos de la atmósfera?, para saber cuáles son los conocimientos previos del alumnado. La evaluación que se va a seguir a lo largo de esta unidad serán una evaluación continua y formativa. Es decir, continuamente se va a obtener material evaluativo con el que podemos ver el rendimiento del alumno. Además, será formativa porque les podremos indicar en que está fallando y en que debe trabajar más para poder mejorar. También como docentes podemos ver en qué punto modificar el proceso de enseñanza para que esta sea más fructífera. Al acabar esta unidad se va a determinar el grado de cumplimiento de los objetivos y la adquisición de los contenidos mediante la actividad final, actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.

Respecto a la evaluación según el agente, vamos a potenciar no solo la heteroevaluación por parte del profesor que puede ayudar al alumnado con sus comentarios respecto al trabajo realizado. Sino también, como se ha indicado en la actividad 3 y 4, el alumno va a coevaluar cuál ha sido la actuación de los otros miembros del grupo. Y en el caso de la actividad 4, también va a reflexionar sobre la suya propia y en que podría mejorar mediante la autoevaluación. Todo esto va a ayudar al alumnado a aprender de sus compañeros, dándoles varios puntos de vista y también a pensar en sus propios errores y como podría superarlos para una próxima vez.

Respecto a la calificación, esta va a ser del 0 al 10 y se tendrán en cuenta los siguientes criterios de calificación:

Tabla 11. Criterios de calificación.

Sesión 1. Actividad 1.			
Instrumento de evaluación	Competencia específica	Criterio de evaluación	Porcentaje
Escala de valoración	1	1.1; 1.2	No cuenta para la calificación.
Sesión 2. Actividad 2.			
Instrumento de evaluación	Competencia específica	Criterio de evaluación	Porcentaje
Rúbrica actividad 2	1	1.1; 1.2	25%
Sesión 3 y 4. Actividad 3.			
Instrumento de evaluación	Competencia específica	Criterio de evaluación	Porcentaje
Rúbrica actividad 3	3	3.1; 3.3	35%
	5	5.1	
Sesión 5,6,7 y 8. Actividad 4.			
Instrumento de evaluación	Competencia específica	Criterio de evaluación	Porcentaje
Rúbrica actividad 4	2	2.1	40%
	4	4.2	
	5	5.4	

Fuente: Elaboración propia.

Los instrumentos que se han utilizado para la evaluación de cada una de las actividades han sido una escala de valoración para la actividad 1, una rúbrica en la actividad 2, dos rúbricas para la actividad 3, una para la heteroevaluación y otra para la coevaluación. Y finalmente, para la actividad 4 se han utilizado 3 rúbricas para la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación. Los instrumentos se encuentran en el anexo C.

3.4. Evaluación de la propuesta

Una vez aplicada la propuesta de intervención titulada *La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire*, será necesario evaluarla para conocer en qué aspectos debemos mejorar de cara a futuras implementaciones. Para hacer una autorreflexión sobre la propuesta se analiza mediante una matriz DAFO que se puede observar a continuación:

Tabla 12. Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta.

Factores internos	Factores externos
<p>Debilidades</p> <p>D1. Aplicar la narrativa y la gamificación puede hacer que el alumnado no atienda al contenido importante. O que alguno de ellos crea que lo que se está trabajando, está alejado de la realidad.</p> <p>D2. Tener todas las actividades de golpe puede resultar abrumador para algunos estudiantes.</p> <p>D3. Falta de tiempo para la finalización de la actividad 2, puede hacer que el alumno tenga que terminar en su casa. O bien falta de tiempo en las exposiciones orales.</p> <p>D4. Trabajar en grupos o parejas puede causar distracciones y desigualdades, ya que puede hacer que algunos trabajen más que otros.</p>	<p>Amenazas</p> <p>A1. Dificultad para el uso de las nuevas tecnologías por parte del profesorado y del alumnado (uso de <i>Genially</i>, <i>Kahoot</i> o <i>Canva</i>).</p> <p>A2. Más dedicación por parte del docente en el diseño y creación del Paisaje de Aprendizaje.</p> <p>A3. Que existan espacios pensados para el trabajo en grupos en el centro.</p> <p>A4. En el laboratorio, que existan los recursos y materiales necesarios para la práctica.</p> <p>A5. Confusión en el alumnado viendo como obligatorias las actividades optativas de ampliación o refuerzo.</p> <p>A6. Que no todo el alumnado tenga acceso a las herramientas TIC.</p>
<p>Fortalezas</p> <p>F1. Permite una mejor atención a la diversidad.</p> <p>F2. Ayuda al alumnado a aprender a organizarse y a trabajar a su ritmo al tener todas las actividades desde un inicio.</p> <p>F3. Se presentan las actividades como retos y se utiliza el aprendizaje a través del error.</p> <p>F4. Conciencia al alumnado de la necesidad de cuidar el medio ambiente y de ser sostenibles. Preparándolos para los futuros retos climáticos que se nos presentan como sociedad.</p> <p>F5. Fomenta el trabajo en grupo y la colaboración entre iguales desde el respeto y el buen compañerismo.</p> <p>F6. Docentes motivados con la implementación de metodologías innovadoras.</p>	<p>Oportunidades</p> <p>O1. Aumento de la motivación por parte del alumnado gracias a la narrativa y gamificación.</p> <p>O2. Se percibe el aprendizaje de biología de una forma más divertida.</p> <p>O3. Apoyo de otros docentes del área de ciencias y por parte del equipo directivo.</p> <p>O4. El alumnado se muestra más comprometido con las clases.</p> <p>O5. El alumnado con dificultades se siente más cómodo en las clases gracias al trabajo en grupo.</p> <p>O6. Se ve la ciencia como posible solución a los problemas medioambientales actuales.</p> <p>O7. El alumno reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje. (aprender a aprender)</p>

F7. Fomenta el uso de las TIC preparando al alumnado para vivir en un mundo digitalizado.	
F8. Se aplica la coevaluación y la autoevaluación.	

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo como referencia el decálogo de telefónica para la evaluación de un proyecto innovador (Fundación Telefónica, 2014) se ha hecho la siguiente diana de evaluación sobre este Paisaje de Aprendizaje:

Figura 3. *Diana de evaluación sobre el paisaje de aprendizaje La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire.*



Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar esta implementación, también sería interesante que los alumnos que han participado en ello contesten unos cuestionarios para poder detectar mejor en que aspectos mejorar de cara al futuro. El cuestionario es el que se muestra a continuación:

Tabla 13. Cuestionario de evaluación de la propuesta de implementación para el alumnado.

Cuestionario sobre la Unidad 4: La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire.	1	2	3	4	5
Cuando el profesor explica las indicaciones sobre las actividades a realizar se entienden correctamente.					
Me siento cómodo para plantearle dudas al profesor.					
Me ha gustado la temática del paisaje de aprendizaje.					
Esta unidad me ha resultado motivadora.					
Las actividades llevadas a cabo son de mi interés y han despertado mi curiosidad.					
El profesor promueve el respeto entre los distintos alumnos.					
Después de esta unidad me he concienciado sobre la necesidad de cuidar el medio ambiente.					
He realizado alguna de las actividades optativas.					
El trabajo en grupo o por parejas me ha parecido enriquecedor y lo volvería a repetir.					
Otros comentarios:					

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, si analizamos esta propuesta observamos que es muy beneficiosa y que ayuda a solucionar el problema inicial de la falta de motivación por la ciencia. También, nos ayuda a atender mucho mejor a la diversidad del aula, adaptándose al ritmo de cada uno de los alumnos. El hecho de que haya una narrativa y una gamificación detrás de las actividades hace que el alumnado aprenda biología de forma más divertida y se comprometen más con el trabajo. Además, vemos que en alguna actividad se utiliza el trabajo colaborativo, fomentando el buen compañerismo y el respeto entre los alumnos. Para la evaluación, también se tiene en cuenta la coevaluación y autoevaluación del alumnado. De forma que aprenden sobre su propia implicación en las actividades y la de sus compañeros. Y gracias a trabajar esta temática conseguimos que el alumnado esté más comprometido con el cuidado del medio ambiente.

Aunque también observamos que en algunos aspectos se debería trabajar más, como, por ejemplo, con el hecho de que el aprendizaje fuera más allá del aula. Es decir, que se generen productos que sean soluciones a problemas reales. Compartirlos con otros miembros de la

comunidad educativa. También sería interesante colaborar con entidades de la zona, o bien contactar con expertos para realizar charlas sobre la temática. Y es importante que antes de la implementación del paisaje nos aseguremos que todo el alumnado tiene acceso a las herramientas TIC y sabe usarlas. Por parte de los docentes, es necesario que se mantengan motivados y apoyados por el equipo directivo y el resto de docentes, ya que van a tener que dedicar más tiempo y esto puede dificultar la implementación del paisaje.

4. Conclusiones

Con la realización de este trabajo, se ha conseguido diseñar una propuesta de intervención basada en la metodología innovadora llamada los Paisajes de Aprendizaje para estudiar el bloque de saberes de Ecología y Sostenibilidad, concretamente la atmósfera, en Biología y Geología en 1º de la ESO. Nos hemos centrado en esta metodología constructivista innovadora debido a la falta de motivación que presenta el alumnado cuando se trata de ciencias y el bajo rendimiento obtenido en las pruebas PISA. Además, el bloque escogido para trabajar ha sido Ecología y Sostenibilidad debido a la importancia de crear futuros ciudadanos concienciados con el medio ambiente y la sostenibilidad para poder afrontar los futuros retos climáticos.

Si nos centramos en los objetivos específicos que se pretendían conseguir con este trabajo, podemos afirmar que se ha hecho una revisión bibliográfica que ha ayudado a la comprensión de las características principales que tiene un paisaje de aprendizaje. Es decir, diseñar las actividades teniendo en cuenta la taxonomía de Bloom y las inteligencias múltiples de Gardner, la gamificación, la narrativa, los itinerarios de aprendizaje y el entorno virtual. El estudio bibliográfico ha ayudado a poder utilizar esta metodología para la propuesta de implementación.

La revisión de experiencias similares y buenas prácticas de la aplicación de esta metodología ha sido un poco dificultosa debido a que se trata de una metodología relativamente nueva. La mayoría de experiencias similares publicadas que se han encontrado han sido de docentes de educación primaria y también de educación secundaria, aunque no exactamente ejemplos de biología y geología de 1º de la ESO. Aun así, estas experiencias han ayudado a tener en cuenta que aspectos relevantes debe tener un paisaje de aprendizaje y se ha podido ver distintos ejemplos para inspirarse para la creación de este paisaje de aprendizaje. Además, también ha sido interesante conocer las experiencias de primera mano de otros docentes que ya han

aplicado esta metodología. Es importante destacar que se coincidía en que la aplicación de esta metodología ayuda a atender a la diversidad del aula.

Respecto a la creación de actividades para el paisaje, también se ha llevado a cabo, concretamente se han diseñado 4 actividades principales. El diseño de estas ha sido una tarea compleja. Se deben tener en cuenta varios aspectos, como a quien va dirigido el paisaje, las características del grupo de alumnos son muy importantes. También qué recursos y espacios son necesarios, ya que en función del centro puede que no se pueda aplicar. Y el aprendizaje competencial, qué aspectos se van a trabajar más allá de los saberes. Las actividades son variadas y van aumentando el nivel de complejidad en la taxonomía de Bloom a medida que se avanza en el paisaje. También tienen en cuenta distintas inteligencias múltiples de Gardner. Ya que todos nuestros alumnos no aprenden de la misma forma y con esto se pretende tener en cuenta los distintos intereses y habilidades del alumnado. También se ha tenido que pensar en actividades optativas para aquel alumnado que quiera profundizar o reforzar algunos conceptos. Estas, aunque no están descritas en el apartado de descripción de actividades, pueden encontrarse en el paisaje. Además, las actividades descritas pretenden que el alumnado tenga continuamente un papel activo y que no sea únicamente un mero receptor de la información.

Respecto al objetivo específico que habla de crear un instrumento de evaluación, para evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos tras la aplicación de la propuesta no solo se ha elaborado un único instrumento de evaluación. Sino que se han elaborado una escala de valoración y varias rúbricas para la heteroevaluación, pero también para la coevaluación y autoevaluación de los alumnos. La creación de estos instrumentos se ha llevado a cabo teniendo en cuenta los indicadores de logro nombrados en el diseño de las actividades y también qué criterios de evaluación, qué competencias específicas y claves se querían trabajar. La evaluación en esta propuesta se ha visto como un medio con el que el alumno pueda aprender sobre sus propios errores y saber en qué debe mejorar.

Una vez diseñada la propuesta se ha reflexionado sobre esta mediante una matriz DAFO. Allí se ha destacado que puntos fuertes y que puntos débiles tiene. Para una mejor autoevaluación también se ha generado una diana de evaluación basada en el decálogo de la fundación Telefónica para la evaluación de un proyecto innovador. Todo esto ha ayudado a ver que hay algunos aspectos en los que se debería mejorar la propuesta. Sobre todo, el hecho de que, al

tratar ecología y sostenibilidad, lo ideal sería trabajarlo haciendo que el alumnado solviente una problemática real de su entorno. Así, no solo ganaría el alumnado con su aprendizaje, sino también la comunidad cercana.

En definitiva, este trabajo es una propuesta para la mejora de la aprensión y bajo rendimiento que existe por parte del alumnado por las ciencias. Los paisajes de aprendizaje han resultado ser una buena metodología. Estos ayudan a atender la diversidad que existe en el aula sin pérdidas de tiempo, ya que el alumnado tiene todas las actividades diseñadas desde un inicio y las puede ir haciendo a su ritmo. Además, las actividades van aumentando de nivel siguiendo la taxonomía de Bloom y tiene en cuenta que existen distintas formas de aprendizaje con las inteligencias múltiples de Gardner. Mantiene al alumnado enganchado gracias a la narrativa y la gamificación. Hace que las clases sean más dinámicas y que el alumno tenga un papel activo en su aprendizaje.

5. Limitaciones y prospectiva

Respecto a las limitaciones que he podido encontrarme en la realización de este trabajo, primero de todo quiero destacar que la metodología basada en los paisajes de aprendizaje que he elegido para trabajar es una metodología que la primera vez que se habla de ella es en 2015. Aunque hace aproximadamente diez años, hablando con otros docentes, he visto que no es una metodología popular que todo el mundo conozca como sería el aprendizaje basado en proyectos o la gamificación. Esto ha hecho difícil encontrar información y buenas prácticas publicadas en bases fiables. De hecho, fue lo que me captó la atención para elegirla para hacer el trabajo de final de máster cuando estudiamos metodologías innovadoras en didáctica e innovación, que esta no era una de las típicas y que parecía ser bastante novedosa.

Otra dificultad que presentan los paisajes de aprendizaje es que estos tienen en cuenta primero de todo la taxonomía de Bloom, combinándola con las inteligencias múltiples de Gardner. No es siempre fácil encontrar una inteligencia que cuadre con cada uno de los niveles, sino que la mayoría de veces en un nivel se puede trabajar más de una inteligencia. Y también en una actividad se pueden trabajar varios niveles a la vez.

También, a la hora de aplicar un paisaje es importante tener en cuenta una narrativa interesante y establecer una gamificación. Puede ser complicado encontrar una narrativa que sea interesante para nuestro alumnado. Lo mejor es poder conocer el grupo de alumnos y ver

cuáles son sus intereses. También puede ser que la gamificación despiste al alumnado del contenido real que deben aprender.

Otra limitación a destacar sería que para generar un paisaje de aprendizaje es importante un buen uso de las TIC y concretamente de la aplicación *Genially* que he utilizado para hacer el paisaje, ya que era la más utilizada y recomendada por aquellos que ya habían diseñado paisajes de aprendizaje. Ha sido la primera vez que la utilizaba y he tenido que aprender cómo funcionaba. Esto mismo me ha pasado con *Kahoot*, que no había hecho nunca ninguno, pero he de decir que ha sido bastante fácil y dinámico.

Otra limitación a tener en cuenta es que una de las características de los paisajes de aprendizaje es que estos están pensados para que el alumno vaya haciendo las actividades a su tiempo, aunque es importante tener una secuenciación marcada para aquellos alumnos que se dispersen rápido.

Además de estas limitaciones, creo que la más importante a destacar es que este trabajo se basa en una propuesta de implementación que no se llega a implementar, esto hace muy difícil poder saber si es una propuesta que funciona. Creo que sería genial como prospectiva poder aplicar como futura docente esta propuesta en el aula. Y ver cómo responde el alumnado, qué *feedback* nos da, si realmente ayuda a atender a la diversidad, si es motivadora y dinámica. Y mejorar aquellos aspectos que lo requieran. Concluyendo, me encantaría llevar la propuesta al aula y este trabajo me ha ayudado a poder mejorar mis habilidades de diseño de programaciones didácticas y también a conocer nuevas metodologías innovadoras.

Referencias bibliográficas

- Acosta, S. F. (2022). La gamificación como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la biología. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(5), 249–266.
<https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.036>
- Anderson, L. W. y Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. Longman.
- Armstrong, T. (1999). Las inteligencias múltiples en el aula. Buenos Aires: *Manantial*, 23-25.
- Bloom, B. S. y Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain*. Longmans, Green.
- Bonor, J. (2016) Paisaje de refuerzo ¡Repasando lo aprendido! *Escuelas Católicas*.
Recuperado de: <http://www.porlainnovacioneducativa.es/paisaje-de-refuerzo-repasando-lo-aprendido/>
- Bronfenbrenner, U. (1977). Toward an experimental ecology of human development. *American psychologist*, 32(7), 513.
- Campbell, J. (1949). *The Hero with a Thousand Faces*. New York: *Pantheon Books*.
- Campos, A. (2023). Fundamentos teóricos y metodológicos sobre eventos extremos vinculados al cambio climático y su incidencia en el bienestar social. *Revista cubana de ciencias económicas*, 9(2), 53-60.
- Cano, L. V. (2023). Una crisis en doble vía. Cambio climático y pérdida de la biodiversidad. *Estudios interdisciplinarios sobre el cambio climático*, 25.
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/34845/1/Estudios Interdisciplinarios Cambio Climatico 2023.pdf#page=25](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/34845/1/Estudios_Interdisciplinarios_Cambio_Climatico_2023.pdf#page=25)
- Churches, A. (2008). Bloom's taxonomy blooms digitally. *Tech & Learning*, 1, 1-6.
- Cornellà, P. y Estebanell, M. (2017). GaMoodlification: Moodle al servicio de la gamificación del aprendizaje. *Actas Del Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17)*. Santa Cruz de Tenerife.
- Cornellà, P., Estebanell, M. y Brusi, D. (2020) Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5-19,
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>

De Brocá, A. (2016). Paisaje Los Dioses Egipcios. *Escuelas Católicas*. Recuperado de:

<http://www.porlainnovacioneducativa.es/paisaje-los-dioses-egipcios/>

Dorca-Fornell, C., Nieto-Márquez, N. L., Gómez-Sebastián, S. y Josa, F. (2023). Pre and post-pandemic perception of science: a case study upon scientific communication in secondary education didactics. Hachetetepé. *Revista científica de educación y comunicación*, (27), 1-16.

Fundación Telefónica. (2014). *Decálogo de un proyecto innovador: guía práctica*. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/341/#openModal>

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.

Gardner, H. (1995). " Multiple Intelligences" as a Catalyst. *The English Journal*, 84(8), 16-18.

Gardner, H. (2008). *Multiple Intelligences: New Horizons in Theory and Practice*. Hachette UK.

Gargallo, E. y Chocarro, E. (2023) Itinerarios de aprendizaje: un modelo para el prácticum de los Grados en Educación. *Universidad de La Rioja. Innovación docente*, 6, 7-8.

González, A. y Vélaz de Medrano, C. (Eds.) (2014). *La acción tutorial en el sistema escolar*. Madrid: UNED.

Güemes-Hidalgo, M., Ceñal, M. J. y Hidalgo, M. I. (2017). Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 21(4), 233–244.

Hernando, A. (2015) *Viaje a la escuela del siglo XXI*. Fundación Telefónica.

Hernando, A., Fernández, R. y Poyatos, M. (2018). *Paisajes de aprendizaje*. Dirección General de Becas y Ayudas al Estudio.

López, S. y Martínez, B. (2023). Orientaciones metodológicas para el diseño de experiencias de aprendizaje. *Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Proprietarios*.

Recuperado de:

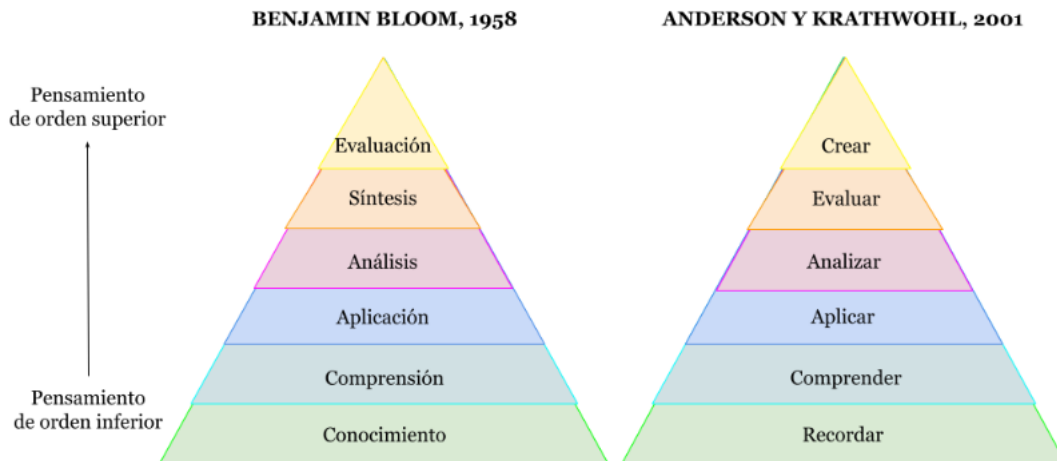
https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/guias/contenidos/orientaciones_metodologia/paisajes_de_aprendizaje.html

Lozano, C. y Churba, M. J. (2023). La decisión de emigrar o retornar: La percepción de las diferencias entre sistemas científicos en trayectorias científicas internacionales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*.

- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017). Fundamentos de la investigación y la innovación educativa. *La Rioja, Spain: Unir editorial*.
- Northern Beaches Christian School (NBCS). (2024). Recuperado de:
<https://www.nbcs.nsw.edu.au/>
- OCDE. (2023). PISA 2022. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. Recuperado de:
<https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2022.html>
- Pacheco-Florez, M. y Melo-Poveda, Y. E. (2015). Recursos naturales y energía. Antecedentes históricos y su papel en la evolución de la sociedad y la teoría económica. *Energética*, 45, 107-115.
- Pelling, N. (2011). The (short) prehistory of “gamification”. *Funding Startups and other impossibilities*. Recuperado de: <https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification>
- Salinas-Ibáñez, J. y De-Benito, B. (2020). Construcción de itinerarios personalizados de aprendizaje mediante métodos mixtos. *Comunicar*, 65, 31-42. Recuperado de:
<https://doi.org/10.3916/C65-2020-03>
- Urbina, S., Gallardo, A. y Alfaro, A. (2023). Una experiencia de codiseño de itinerarios de aprendizaje en educación superior. *En Edutec 2022 Palma-XXV Congreso Internacional*. Recuperado de:
<https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160343/29ExperienciaCodise%C3%B1o.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Valderrama, B. (2015). Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar. *Capital Humano*, 295, 72-78.
- Velasco, G. A., Guerrero, M. P., Fonseca, I. S., Basantes, J. A. y Sanclemente, P. V. (2023). La educación personalizada. Un enfoque efectivo para el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 4612-4525. Recuperado de:
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5675
- Vogler, C. (2002). El Viaje del escritor: las estructuras míticas para escritores, guionistas, dramaturgos y novelistas. *Barcelona: Ma non troppo*.
- Woolfolk, A. (2014). Psicología Educativa (12 a. ed.). *Pearson*.

Anexo A. Figuras esquemáticas Taxonomía de Bloom

Figura 4. Comparación de los niveles de la Taxonomía de Bloom y Taxonomía de Bloom revisada.



Fuente: VOCA Editorial, 2023. <https://www.vocaeditorial.com/blog/taxonomia-de-bloom/>

Figura 5. Resumen de los niveles, verbos y actividades relacionadas con cada nivel de la Taxonomía de Bloom.

		TAXONOMÍA DE BLOOM											
		Procesos cognitivos de orden inferior			Procesos cognitivos de orden superior								
		RECORDAR	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR						
Descripción		Uso y dominio de la memoria a largo plazo	Comprensión de las ideas y de los conceptos	Poner en práctica los procedimientos aprendidos para resolver problemas en contextos nuevos	Capacidad de fragmentar la información, descomponerla y relacionarla	Emitir juicios de valor, justificar y defender opiniones	Utilizar lo aprendido y las habilidades adquiridas para construir ideas nuevas						
Verbos		Activar Anunciar Bosquejar Buscar Citar Contar Decir Definir Describir Enunciar Explicar Expresar Identificar	Indicar Listar Localizar Memorizar Mostrar Nombrar Recitar Reconocer Recordar Relatar Recuperar Repetir	Clasificar Comparar Conectar Contrastar Convertir Demostrar Ejemplificar Explicar Expresar Generalizar Identificar	Informar Inferir Interpretar Ordenar Parafrasear Predecir Preguntar Relacionar Resumir Traducir	Actuar Calcular Cambiar Conectar Construir Ordenar Demostrar Desarrollar Dramatizar Ejecutar Emplear Enseñar Entrevistar Escoger Extrapolar	Interpretar Jugar Manipular Modificar Organizar Planear Practicar Resolver Responder Seleccionar Simular Solucionar Utilizar /hacer uso	Agrupar Analizar Assumir Calcular Categorizar Clasificar Concluir Conectar Descomponer Discriminar Encontrar Enlazar Ensamblar Esquemmatizar Establecer	Examinar Fragmentar Ilustrar Identificar Investigar Observar Organizar Preguntar Priorizar Relacionar Resumir Segmentar Unir Validar	Apoyar Argumentar Criticar Colaborar Comentar Comparar Construir Considerar Convencer Debatir Decidir Deducir Defender Dirigir Discutir Establecer Estimar	Evaluar Hablar Influir Informar Justificar Juzgar Medir Opinar Participar Persuadir Ponderar Premiar Probar Recomendar Relacionar Refutar Valorar	Adaptar Añadir Apreciar Aprobar Cambiar Componer Construir Organizar Desarrollar Descubrir Dirigir Diseñar Elaborar Experimentar Extender Fabricar Filmar Formular Innovar	Inventar Implementar Liderar Mejorar Modificar Optimizar Organizar Organizar Probar Producir Proponer Publicar Puntuar Reportar Reunir Sustituir Transmitir Visualizar
Actividades		Cuaderno Definición Experiencia Testimonio Uso del diccionario	Analogía Conclusión Listado Resumen	Acertijos Diario Entrevista Experimento Presentación Proyecto Simulación	Base de datos Encuesta Esquema Gráfico Mapa mental	Blog Gráfica Hoja de cálculo Informe Reseña Test	Anuncio Canción Dibujo Historia Juego Película Podcast Video						

Fuente: Editorial VOCA, 2023. <https://www.vocaeditorial.com/blog/taxonomia-de-bloom/>

Anexo B. Aspectos legislativos

OBJETIVOS DE ETAPA ESO (RD 217/2022)

- a)** Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b)** Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- e)** Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- f)** Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- h)** Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la comunidad autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- k)** Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l)** Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

OBJETIVOS DE ETAPA (Decreto 175/2022 *Cataluña*)

- a)** Asumir responsablemente sus deberes; conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás; practicar la empatía, la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos; ejercitarse en el diálogo garantizando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural, y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b)** Desarrollar y consolidar hábitos de autorregulación, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para llevar a cabo de manera satisfactoria las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal y relacional.
- e)** Adquirir destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para adquirir, con sentido crítico, nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre el funcionamiento y el uso de la tecnología.
- f)** Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en diferentes disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar y resolver los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- i)** Utilizar la lengua catalana en todos los contextos relacionados con los aprendizajes, tanto formales como informales.
- j)** Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en lengua catalana y en lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- n)** Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, la alimentación, el consumo, el cuidado, la consideración y el respeto hacia los seres vivos, y contribuir a la conservación y mejora del medio ambiente.
- o)** Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las diferentes manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
- q)** Tomar conciencia de las problemáticas que tiene planteadas la humanidad y que se concretan en los objetivos de desarrollo sostenible.

COMPETENCIAS CLAVE (RD 217/2022)

Competencia digital (CD)

La competencia digital implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, para el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas. Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la educación mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la ciudadanía digital, la privacidad, la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento computacional y crítico.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)

La competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (competencia STEM por sus siglas en inglés) entraña la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y representación matemáticos, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible. La competencia en ciencia conlleva la comprensión y explicación del entorno natural y social, utilizando un conjunto de conocimientos y metodologías, incluidas la observación y la experimentación, con el fin de plantear preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas para poder interpretar y transformar el mundo natural y el contexto social.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)

La competencia personal, social y de aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar sobre uno mismo para autoconocerse, aceptarse y promover un crecimiento personal constante; gestionar el tiempo y la información eficazmente; colaborar con otros de forma constructiva; mantener la resiliencia; y gestionar el aprendizaje a lo largo de la vida. Incluye también la capacidad de hacer frente a la incertidumbre y a la complejidad; adaptarse a los cambios; aprender a gestionar los procesos metacognitivos; identificar conductas contrarias a la convivencia y desarrollar estrategias para abordarlas; contribuir al bienestar físico, mental y emocional propio y de las demás personas, desarrollando habilidades para cuidarse a sí mismo y a quienes lo rodean a través de la corresponsabilidad; ser capaz de llevar una vida

orientada al futuro; así como expresar empatía y abordar los conflictos en un contexto integrador y de apoyo.

Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)

La competencia en conciencia y expresión culturales supone comprender y respetar el modo en que las ideas, las opiniones, los sentimientos y las emociones se expresan y se comunican de forma creativa en distintas culturas y por medio de una amplia gama de manifestaciones artísticas y culturales. Implica también un compromiso con la comprensión, el desarrollo y la expresión de las ideas propias y del sentido del lugar que se ocupa o del papel que se desempeña en la sociedad. Asimismo, requiere la comprensión de la propia identidad en evolución y del patrimonio cultural en un mundo caracterizado por la diversidad, así como la toma de conciencia de que el arte y otras manifestaciones culturales pueden suponer una manera de mirar el mundo y de darle forma.

Competencia ciudadana (CC)

La competencia ciudadana contribuye a que alumnos y alumnas puedan ejercer una ciudadanía responsable y participar plenamente en la vida social y cívica, basándose en la comprensión de los conceptos y las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas, así como en el conocimiento de los acontecimientos mundiales y el compromiso activo con la sostenibilidad y el logro de una ciudadanía mundial. Incluye la alfabetización cívica, la adopción consciente de los valores propios de una cultura democrática fundada en el respeto a los derechos humanos, la reflexión crítica acerca de los grandes problemas éticos de nuestro tiempo y el desarrollo de un estilo de vida sostenible acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030.

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

La competencia en comunicación lingüística supone interactuar de forma oral, escrita, signada o multimodal de manera coherente y adecuada en diferentes ámbitos y contextos y con diferentes propósitos comunicativos. Implica movilizar, de manera consciente, el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que permiten comprender, interpretar y valorar críticamente mensajes orales, escritos, signados o multimodales evitando los riesgos de manipulación y desinformación, así como comunicarse eficazmente con otras personas de manera cooperativa, creativa, ética y respetuosa.

La competencia en comunicación lingüística constituye la base para el pensamiento propio y para la construcción del conocimiento en todos los ámbitos del saber. Por ello, su desarrollo está vinculado a la reflexión explícita acerca del funcionamiento de la lengua en los géneros discursivos específicos de cada área de conocimiento, así como a los usos de la oralidad, la escritura o la signación para pensar y para aprender. Por último, hace posible apreciar la dimensión estética del lenguaje y disfrutar de la cultura literaria.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Decreto 175/2022 Cataluña)

Competencia específica 1

Interpretar fenómenos de la naturaleza, prediciendo y argumentando su comportamiento a partir de modelos, leyes y teorías propios de la biología y la geología para apropiarse de conceptos y procesos propios de la ciencia.

Competencia específica 2

Identificar, seleccionar, organizar y evaluar críticamente datos e información, contrastando su fiabilidad para resolver preguntas relacionadas con la biología y la geología y descartar soluciones pseudocientíficas.

Competencia específica 3

Diseñar, desarrollar y comunicar el planteamiento y las conclusiones de investigaciones dentro del ámbito escolar, incluyendo la formulación de preguntas y de hipótesis y su contrastación experimental, siguiendo los pasos de las metodologías propias de la ciencia, como la experimentación y la búsqueda de evidencias, cooperando, cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con biología y geología.

Competencia específica 4

Utilizar diversas formas de razonamiento, como el pensamiento hipotético-deductivo y el pensamiento computacional, para resolver problemas o dar explicación a fenómenos naturales y procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología, mediante el análisis crítico de las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

Competencia específica 5

Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y geológicas, para hacer propuestas de acción y para decidir de manera informada sobre problemáticas actuales y adoptar hábitos que

minimicen los impactos medioambientales, que sean compatibles con un desarrollo sostenible y que permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CE (Decreto 175/2022 Cataluña)

1.1. Analizar conceptos, fenómenos y procesos relacionados con los saberes de la biología y la geología, interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web...), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas en razones científicas.

1.2. Interpretar y predecir el comportamiento de fenómenos cotidianos relevantes, relacionándolos con modelos, leyes y teorías adecuadas de la biología y la geología.

2.1. Resolver cuestiones relacionadas con los saberes de la materia de Biología y Geología, localizando, seleccionando fuentes fiables y organizando información mediante el uso y citación correcta de diferentes fuentes.

3.1. Plantear preguntas sobre fenómenos cotidianos y formular hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas en el contexto escolar a través de la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos

3.3. Llevar a cabo diseños experimentales utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección e interpretar los resultados utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.

3.5. Presentar los resultados y las conclusiones obtenidas mediante la experimentación y observación de campo utilizando el formato adecuado (tablas, gráficos, informes, etc.) y, cuando sea necesario, herramientas digitales.

4.2. Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos

5.1. Justificar con fundamentos científicos la importancia de la preservación de la biodiversidad, la conservación del entorno, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.

5.4. Identificar algunas situaciones en las que los conocimientos derivados de la biología y la geología pueden contribuir a mejorar la sostenibilidad ambiental y la salud individual y colectiva.

Anexo C. Instrumentos de evaluación

Tabla 14. Escala de valoración actividad 1: ¿Qué sabemos sobre la atmósfera?

Alumno:					
Características que observar	1	2	3	4	5
El alumno conoce que es la atmósfera y algunas de sus características.					
El alumno interpreta y predice el comportamiento de fenómenos cotidianos relacionados con la atmósfera.					
El alumno reflexiona en que aspectos debe trabajar más.					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Rúbrica para la evaluación de la actividad 2: Las capas de la atmósfera.

Indicadores de logro	Nivel insuficiente	Nivel suficiente	Nivel notable	Nivel excelente	Cualificación
El alumno es capaz de identificar las distintas capas que tiene la atmósfera y conoce sus características principales y la altitud a la que se encuentran basándose en teorías científicas. (1.1)	El alumno tiene dificultades para nombrar las capas que forman la atmósfera.	El alumno nombra la mayoría de las capas que forman la atmósfera, aunque presenta dificultades con sus características o altitud.	El alumno nombra todas las capas correctamente y la mayoría de sus características y altitud.	El alumno identifica correctamente todas las capas y todas las características y su altitud.	4 puntos
El alumno puede relacionar en que capa de la	El alumno es incapaz de relacionar en	El alumno identifica en que capa tienen	El alumno identifica en que capa tienen	El alumno identifica en que capa tienen	3 puntos

atmósfera tienen lugar distintos fenómenos cotidianos como los fenómenos climáticos, el vuelo de aviones, pájaros, la presencia de la capa de ozono, etc. (1.2)	que capa de la atmósfera tienen lugar los distintos fenómenos.	lugar la gran mayoría de fenómenos.	lugar casi todos los fenómenos.	lugar todos los fenómenos planteados.	
El alumno es capaz de representar las capas de la atmósfera mediante una manualidad desplegable.	El alumno no es capaz de representar las capas de la atmósfera con una manualidad	El alumno es capaz de representar las capas de la atmósfera con una manualidad, pero puede mejorar la presentación	El alumno representa las capas de la atmósfera y la presentación es limpia y agradable.	El alumno representa las capas de la atmósfera de forma artística, la presentación es visualmente muy agradable.	2 puntos
El alumno utiliza una buena expresión ortográfica y gramatical de la lengua catalana o castellana. (No se aplica a los alumnos con dislexia)	El alumno tiene más de 10 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno hace entre 5 y 9 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno hace entre 2 y 5 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno tiene una muy buena expresión ortográfica y gramatical.	1 punto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Rúbrica para la heteroevaluación de la actividad 3: Lluvia ácida en el laboratorio.

Indicadores de logro	Nivel insuficiente	Nivel suficiente	Nivel notable	Nivel excelente	Cualificación
El alumno es capaz de formular hipótesis relacionadas en cómo va a afectar la lluvia ácida en distintos elementos. (3.1)	El alumno no formula ninguna hipótesis.	El alumno formula una única hipótesis en cómo va a afectar la lluvia ácida a todos los elementos.	El alumno formula varias hipótesis en cómo va a afectar la lluvia ácida.	El alumno formula una hipótesis por cada elemento que se va a explorar.	2 puntos
El alumno se desenvuelve bien en el laboratorio y resuelve sus hipótesis mediante procedimientos experimentales (3.3)	El alumno no participa en la experimentación.	El alumno participa en la experimentación.	El alumno participa en la experimentación y se desenvuelve cómodamente en el laboratorio.	El alumno participa en la experimentación, se desenvuelve cómodamente en el laboratorio y ánima y ayuda a los otros alumnos en su participación.	2 puntos
El alumno saca conclusiones relacionadas con la necesidad de cuidar el medio ambiente y la importancia de la	El alumno no saca ninguna conclusión	El alumno saca una conclusión coherente y relacionada con la necesidad de cuidar el medio ambiente.	El alumno saca más de una conclusión coherente y relacionada con la necesidad de cuidar el medio ambiente y de ser sostenibles.	El alumno saca una conclusión para cada elemento explorado y varias conclusiones finales relacionada con la necesidad de cuidar el medio	2 puntos

sostenibilidad (3.5)				ambiente y de ser sostenibles.	
El alumno comprende la relación que existe entre la lluvia ácida y los contaminantes atmosféricos (5.1)	El alumno no entiende por qué se da la lluvia ácida.	El alumno ha estado atento en clase y ha podido responder bien la relación entre la lluvia ácida y los contaminantes atmosféricos.	El alumno comprende la relación entre la lluvia ácida y los contaminantes y es capaz de dar ejemplos de algunos de estos.	El alumno comprende la relación entre la lluvia ácida y los contaminantes, da ejemplos y lo nombra en las conclusiones finales.	1 punto
El alumno es capaz de trabajar con otro compañero de forma respetuosa y productiva.	El alumno no colabora con el compañero.	El alumno colabora con el compañero respetuosamente.	El alumno colabora respetuosamente con el compañero y muestra iniciativa.	El alumno colabora respetuosamente con el compañero, muestra iniciativa y se ha trabajado equitativamente.	2 puntos
El alumno utiliza una buena expresión ortográfica y gramatical de la lengua catalana o castellana. (No se aplica a los alumnos con dislexia)	El alumno tiene más de 10 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno hace entre 5 y 9 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno hace entre 2 y 5 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno tiene una muy buena expresión ortográfica y gramatical.	1 punto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Rúbrica para la coevaluación de la actividad 3: Lluvia ácida en el laboratorio.

Alumno evaluado:		Grupo:		
Indicadores de logro	Nivel insuficiente	Nivel suficiente	Nivel notable	Nivel excelente
El alumno es capaz de trabajar con otro compañero de forma respetuosa y productiva.	El alumno NO ha colaborado con el otro compañero.	El alumno ha colaborado respetuosamente con el otro compañero.	El alumno ha colaborado respetuosamente con el otro compañero y ha mostrado iniciativa.	El alumno ha colaborado respetuosamente con el otro compañero, ha mostrado iniciativa y el trabajo se ha hecho entre los dos por igual.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Rúbrica para la heteroevaluación de la actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.

Indicadores de logro	Nivel insuficiente	Nivel suficiente	Nivel notable	Nivel excelente	Cualificación
El alumno hace uso de fuentes fiables con base científica para buscar información necesaria para la resolución del caso. (2.1)	El alumno no consulta fuentes fiables con base científica.	El alumno consulta algunas fuentes fiables con base científica.	Las fuentes que consulta el alumno son todas fiables con base científica, aunque hay algún error en la citación.	Las fuentes que consulta el alumno son todas fiables con base científica y además están todas citadas correctamente.	2 puntos
El alumno analiza críticamente el caso, es capaz de identificar los impactos	El alumno no analiza el caso críticamente, no identifica los impactos ni	El alumno analiza el caso e identifica solo alguno de los impactos que	El alumno identifica la mayoría de impactos y contaminantes	El alumno identifica todos los impactos y contaminantes implicados en el	2 puntos

producidos por distintos contaminantes atmosféricos y de proponer una alternativa o solución. (4.2)	los contaminantes ni propone una solución.	tienen los contaminantes y/o debe mejorar en la alternativa o la solución.	atmosféricos del caso y propone una buena alternativa.	caso y propone una muy buena solución o alternativa.	
El alumno es consciente de la necesidad de llevar a cabo hábitos sostenibles y de cuidar el medio ambiente. (5.4)	El alumno no habla ni de hábitos sostenibles ni de cuidar el medio ambiente.	El alumno habla de hábitos sostenibles y de cuidar el medio ambiente en la solución del caso.	El alumno ya tiene en cuenta los hábitos sostenibles y el cuidado del medio ambiente desde el análisis del caso.	El alumno tiene muy presente los hábitos sostenibles y el cuidado del medio ambiente desde el inicio y además propone como puede actuar en primera persona como ciudadano para cuidarlo.	1 puntos
El alumno puede comunicar de forma oral con claridad.	El alumno no expone oralmente.	El alumno es capaz de exponer oralmente.	El alumno expone oralmente con claridad.	El alumno expone oralmente con claridad y de forma atractiva.	1 punto
El alumno es capaz de generar un soporte audiovisual mediante una plataforma o aplicación digital.	El alumno no genera un soporte visual.	El alumno es capaz de generar un soporte visual, aunque debe trabajar en la mejora de la presentación y de la claridad.	El alumno genera un soporte visual claro y bien presentado.	El alumno genera un soporte visual muy atractivo, claro y bien presentado.	1 punto

El alumno colabora respetuosamente con sus compañeros para resolver el caso entre todos	El alumno no colabora con el grupo.	El alumno colabora con el grupo respetuosamente.	El alumno colabora respetuosamente con el grupo y muestra iniciativa.	El alumno colabora respetuosamente con el grupo, muestra iniciativa y ha trabajado equitativamente con los otros integrantes.	2 puntos
El alumno utiliza una buena expresión oral y escrita en la lengua catalana o castellana. (No se aplica a los alumnos con dislexia)	El alumno tiene más de 10 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno hace entre 5 y 9 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno hace entre 2 y 5 faltas ortográficas o gramaticales graves.	El alumno tiene una muy buena expresión ortográfica y gramatical.	1 punto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Rúbrica para la coevaluación de la actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.

Sitúa los otros integrantes del grupo en la casilla que corresponda:				
Alumno evaluador:			Número de grupo:	
Indicadores de logro	Nivel insuficiente	Nivel suficiente	Nivel notable	Nivel excelente
El alumno colabora respetuosamente con sus compañeros para resolver el caso entre todos.	El alumno NO colabora con el grupo.	El alumno colabora con el grupo respetuosamente.	El alumno colabora respetuosamente con el grupo y muestra iniciativa.	El alumno colabora respetuosamente con el grupo, muestra iniciativa y ha trabajado equitativamente

				con los otros integrantes.
--	--	--	--	----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Rúbrica para la autoevaluación de la actividad 4: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una solución.

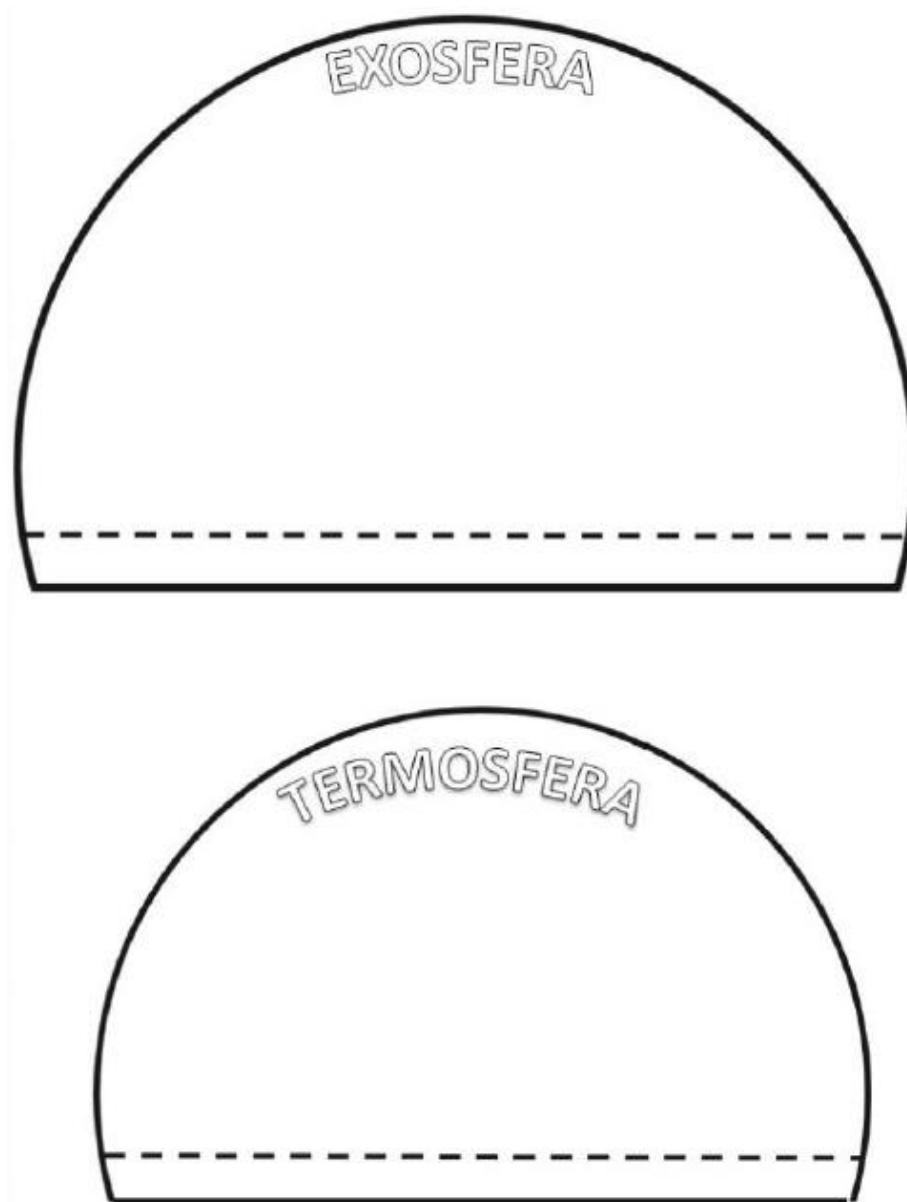
Reflexiona sobre tu trabajo.				
Alumno:		Número de grupo:		
Indicadores de logro	Nivel insuficiente	Nivel suficiente	Nivel notable	Nivel excelente
El alumno colabora respetuosamente con sus compañeros para resolver el caso entre todos.	NO he colaborado con el grupo.	He colaborado con el grupo respetuosamente.	He colaborado respetuosamente con el grupo y he mostrado iniciativa.	He colaborado respetuosamente con el grupo, he mostrado iniciativa y he trabajado equitativamente con los otros integrantes.
El alumno se ha organizado y ha trabajado esforzándose al máximo y ayudando a los otros integrantes.	NO me he esforzado.	Me he esforzado, aunque algunos aspectos los podría haber trabajado más. Anota qué aspectos:	Me he esforzado y lo he hecho de forma organizada, pero una vez terminadas mis tareas no me he preocupado por las otras.	Me he esforzado, de forma organizada y he ayudado a aquellos integrantes del grupo que han tenido dificultades.
Si volvieras a iniciar el Paisaje de aprendizaje, ¿qué aspectos cambiarías o harías distintos?				

Fuente: Elaboración propia.

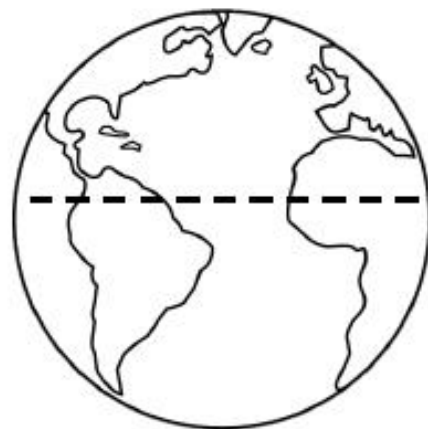
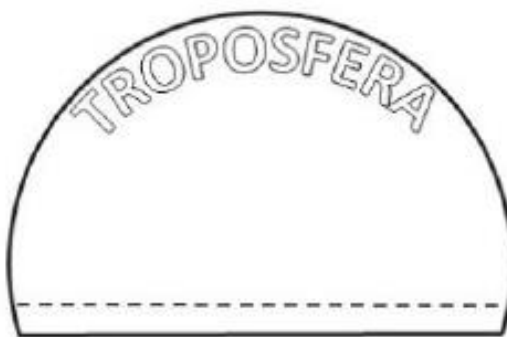
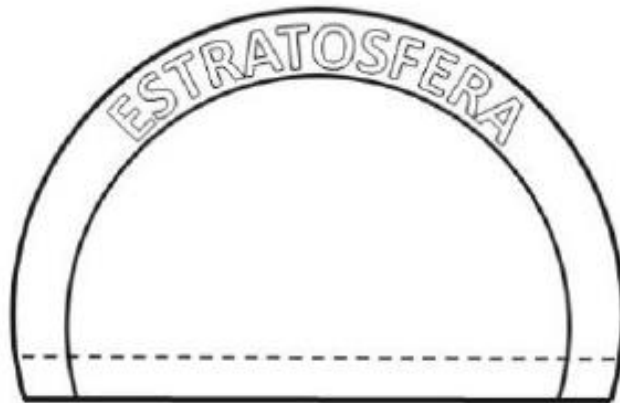
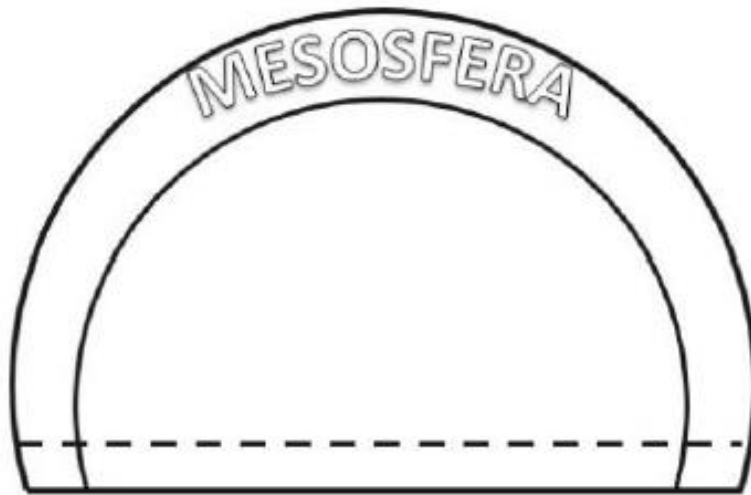
Anexo D. Materiales necesarios para la propuesta de implementación

FICHA RECORTABLE ACTIVIDAD 2	
Biología y Geología – UP: <i>La atmósfera: Una aventura para salvar al pueblo de los contaminantes del aire</i>	
Capas de la atmósfera	1º ESO

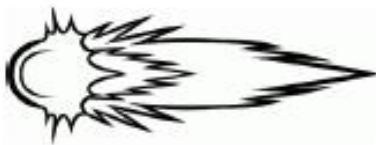
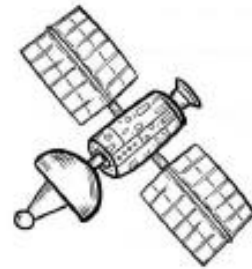
Figura 6. Recortables de la actividad 2 titulada *Las capas de la atmósfera*.



Fuente: [No me toques las Ciencias](#)



Fuente: [No me toques las Ciencias](#)



Fuente: [No me toques las Ciencias](#)

Lluvia ácida en el laboratorio

NOMBRE:

DATA:

Objetivos:

- Comprender en que consiste la lluvia ácida y qué relación tiene con los contaminantes atmosféricos.
- Recrear la lluvia ácida en el laboratorio.
- Formular hipótesis sobre los efectos de la lluvia ácida sobre distintos materiales.
- Observar los efectos perjudiciales de la lluvia ácida en distintos materiales.

Fundamentos:

La lluvia ácida es un fenómeno ambiental preocupante causado por la liberación de gases contaminantes en la atmósfera. Estos gases, como el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), reaccionan con el agua de las nubes y forman ácidos, ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido nítrico (HNO_3). Cuando estas nubes precipitan como lluvia, llevan consigo estos ácidos, lo que puede tener efectos perjudiciales en el medio ambiente, los suelos, las aguas y la salud humana.

Las causas por las cuales se desprenden estos gases son las emisiones debido a las fábricas, centrales eléctricas y vehículos que queman combustibles fósiles como el carbón y el petróleo. La lluvia ácida puede dañar las hojas y los suelos afectando el crecimiento de plantas y árboles. Los ácidos pueden acidificar lagos, ríos y suelos, afectando a la vida acuática y a la agricultura. En la salud humana, la inhalación de partículas ácidas puede causar problemas respiratorios y agravar enfermedades como el asma o la bronquitis.

Para prevenir este fenómeno, es importante reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Mediante el uso de energías renovables como la solar o la eólica. Y concienciarnos como sociedad sobre la necesidad de cuidar el medio ambiente y la sostenibilidad, tarea que es de todos.

Figura 7. Causa y consecuencias de la lluvia ácida.



Fuente: IBERDROLA, recuperado de: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/lluvia-acida>

1. Primero de todo vamos a visualizar unos vídeos para comprender mejor en que consiste este fenómeno. Completa los siguientes espacios con las palabras del recuadro:

hidratado petróleo pH cáncer ser humano vital dióxido de azufre carbón
 óxidos de nitrógeno 7 volcanes fotosíntesis fertilizantes nieve fitoplancton

La caída de lluvia es _____ para que los distintos ecosistemas puedan existir. Ayuda al suelo a mantenerse _____ generando plantas, flores y la existencia de animales y hongos. Debido a la actividad del _____ se ha creado lo que se conoce como lluvia ácida. Los gases, _____ y los _____, se combinan con el agua de las nubes formando ácidos. Estos gases provienen de la combustión de combustibles fósiles como el _____ o el _____. Para saber si un líquido es ácido se utiliza la escala de _____, que va de

0 a 14. El pH del agua neutra es de _____. Los ácidos no caen solo con la lluvia, sino también con la _____ o el granizo. Estos gases también se producen de forma natural a través de los _____. Pero la actividad del ser humano es la máxima responsable con el uso de _____, el uso del automóvil, las centrales térmicas y las industrias. La lluvia ácida puede afectar los ecosistemas de todo tipo, como, por ejemplo, al llegar a ríos o lagos causa la desaparición de _____, la base alimenticia de cualquier especie marina, generando un impacto en la cadena alimenticia. Al caer en las hojas de las plantas afecta a la _____, necesaria para la vida de los vegetales. También tiene efecto sobre los animales y los suelos, incluso sobre las construcciones. En los seres humanos puede provocar asma o bronquitis y un aumento en los casos de _____. Para acabar con la lluvia ácida es importante disminuir las emisiones de gases contaminantes en la atmósfera.

Después de la visualización de estos vídeos vamos a iniciar nuestro procedimiento experimental. Vamos a crear un modelo de lluvia ácida en el laboratorio para ver qué efecto tiene sobre el suelo, la flora y la fauna.

Materiales:

- Placas de Petri o recipientes de vidrio.
- Vinagre, Coca-Cola, zumo de naranja para simular el efecto de la lluvia ácida.
- Hojas de plantas o árboles, flores, insectos, mejillones y tierra.
- Material escolar.

Procedimiento:

1. En parejas, cogemos una muestra vegetal (hoja o flor), una muestra animal (mejillón o insecto) y una muestra de tierra. De forma que tendremos tres muestras en tres placas de Petri.
2. A continuación, ponemos en cada uno de los recipientes alguno de los líquidos que simule la lluvia ácida (Coca-Cola o vinagre o zumo de naranja). **Cada pareja utiliza el mismo líquido para los tres recipientes.** En la clase va a ver parejas que utilizaran un líquido y otras parejas otro líquido, así podremos ver los efectos de todos ellos.
3. Se deja la muestra de flora, fauna y suelo durante un par de días (48 horas) en el líquido.
4. El próximo día de prácticas vamos a ver el resultado.

A continuación, escribe las hipótesis que consideres para tu procedimiento experimental, puedes responder a preguntas como ¿qué efecto tendrá el vinagre en las hojas?, y en el mejillón? Recuerda que las hipótesis siempre son una afirmación o una negación.

Hipótesis:

Pasadas las 48 horas, vamos a ver qué resultados hemos obtenido.

5. Recoge tus placas de Petri y observa que ha pasado con la muestra vegetal, animal y de suelo y anota los resultados.

Resultados:

Una vez vistos los resultados, ¿a qué conclusiones has llegado? ¿Qué efectos tienen sobre las muestras? ¿Crees que la lluvia ácida es un fenómeno peligroso? ¿Cómo podemos hacer para evitarla? Una vez escritas las conclusiones, se leerán en voz alta y comentaremos con el resto de compañeros.

Conclusiones:



ATENCIÓN: Entrega la práctica a la profesora una vez finalizada

**Actividad de evaluación final: Los contaminantes atmosféricos y la búsqueda de una
solución**

NOMBRE ALUMNO:

GRUPO y CASO:

En grupos de 5 o 6 personas debéis analizar alguno de los siguientes casos. Entre todos los integrantes debéis localizar de qué contaminante atmosférico habla el caso y buscar información sobre este (fuente, daños que produce, alternativas renovables...). Después debéis plantear como solucionaríais el caso. Una vez hecho esta búsqueda previa debéis preparar una exposición oral donde se debe presentar el caso, las características principales del contaminante y una posible solución del caso al resto de los compañeros de la clase. Recuerda añadir unas conclusiones finales donde reflexiones sobre la importancia de la atmósfera y por qué debemos cuidar de ella. La exposición oral la debes acompañar de un soporte visual hecho con *Canva* o *PowerPoint*.

Las exposiciones serán de 10 minutos y se llevarán a cabo los días 10 y 12 de marzo. Durante las exposiciones en grupo tendréis que hacer 2 preguntas al grupo que se os asigne y estas preguntas contarán para la nota final.

CASO A

En una ciudad industrial llamada “Humocity”, se ha registrado un aumento significativo de los niveles de dióxido de azufre (SO₂). Los residentes experimentan problemas respiratorios y malestar general. Se sospecha que las fábricas y la central eléctrica que hay en la zona son las principales fuentes de emisión. ¿Qué acciones deberíamos llevar a cabo para solventar esta situación?

Posibles Soluciones para el docente: Investigar las emisiones industriales, promover tecnologías más limpias y establecer límites de concentración.

CASO B

Es el invierno y se ha producido una ola de frío en la población de “Frigo”. Se ha reportado un caso de intoxicación por monóxido de carbono (CO) debido al uso inadecuado de estufas y calentadores en espacios cerrados. ¿Cómo podemos hacer para evitar que esto vuelva a suceder?

Posibles soluciones para el docente: Campañas de concienciación sobre la ventilación adecuada, inspecciones de sistemas de calefacción y promoción de detectores de CO. Uso de calefactores eléctricos.

CASO C

En la ciudad de “Fumoville”, la calidad del aire se ha deteriorado debido a los altos niveles de partículas en suspensión (PM_{2.5}). Los hospitales han informado a las autoridades de un aumento de enfermedades respiratorias. ¿Cómo deberíamos proceder?

Posibles soluciones para el docente: Controlar las emisiones de los vehículos, mejorar la gestión de residuos y plantar más árboles para filtrar el aire.

CASO D

En la ciudad de playa de “Palmsea”, la contaminación por óxidos de nitrógeno (NO_x) está afectando la salud de sus residentes y perjudicando a los ecosistemas marinos cercanos a la costa. Se cree que el tráfico y la navegación son las principales fuentes. ¿Cómo se podría reducir la contaminación por óxidos de nitrógeno?

Posibles soluciones para el docente: Fomentar el uso de transporte público, promover vehículos eléctricos y regular las emisiones de barcos.

CASO E

En la población de “Avetolandia” los niveles de compuestos orgánicos volátiles (COV) han aumentado debido a la creciente aparición de industrias de muebles y pinturas. Sus habitantes se quejan de olores fuertes y de dolores de cabeza. ¿Qué deberíamos hacer para evitar este malestar de la población?

Posibles soluciones para el docente: Establecer normativas para la industria, incentivar el uso de productos bajos en COV y educar a la comunidad sobre los riesgos.