

CURSO: 2022/2023

PROPUESTA DIDÁCTICA: OPERACIÓN ENEAS

MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS.
ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

AUTOR: SANDRA ROBLES PÉREZ

COTUTORA: MARIA ELENA CHARRO HUERGA

COTUTOR: JAIME DELGADO IGLESIAS



Universidad de Valladolid

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	4
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL TFM.....	1
3. OBJETIVOS DEL TFM.....	3
4. MARCO TEÓRICO DE LA PROPUESTA	4
4.1. Charcas, estanques y lagos	4
4.2. Salida de campo	7
4.3. Gamificación	12
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	16
5.1. Justificación.....	16
5.2. Contextualización.....	17
5.3. Objetivos	18
5.4. Fundamento curricular	19
5.5. Contenidos.....	29
5.6. Metodología	31
5.7. Actividades programadas	32
5.8. Temporalización	58
5.9. Evaluación.....	59
5.10. Medidas de atención a la diversidad	61
6. CONCLUSIONES	62
7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA.....	63
8. REFLEXIÓN.....	64
9. BIBLIOGRAFÍA.....	65
8.1. Legislación	65
8.2. Artículos científicos.....	65
ANEXOS.....	70
Anexo I: Operación ENEAS	70
Anexo II: Lista de verificación para la evaluación de actitud	72
Anexo III: Cuestionario de ideas previas	73
Anexo IV: Desarrollo de las actividades	73

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Máster tiene como finalidad la elaboración y diseño de una propuesta didáctica sobre la enseñanza de Biología y Geología a través de charcas y pequeños lagos para el curso de 1º de Educación Secundaria Obligatoria. En esta propuesta toman especial relevancia conceptos relacionados con la fauna y la flora de diversos grupos, así como la importancia de mantener la diversidad de seres vivos para el buen funcionamiento del ecosistema. Para conseguirlo se busca el aprendizaje significativo mediante metodologías activas, especialmente la gamificación. El carácter experimental de la materia permite planificar diferentes actividades prácticas que constituyen una herramienta motivadora para el alumnado, ya que permiten relacionar los contenidos con su aplicación para explicar la realidad. Asimismo, facilitan la adquisición de habilidades, contribuyendo a que el alumno adquiera competencias esenciales para la vida en sociedad. A lo largo de este trabajo también se resalta la importancia de educar a las futuras generaciones en el desarrollo de la conciencia ambiental para formar ciudadanos responsables que construyan en el futuro una sociedad más próspera y sostenible.

PALABRAS CLAVE: PROPUESTA DIDÁCTICA, ENSEÑANZA CIENCIAS NATURALES, SALIDA DE CAMPO, GAMIFICACIÓN, ESTANQUE, LAGO

ABSTRACT

The purpose of this Master's Thesis is the elaboration and design of a didactic proposal on the teaching of Biology and Geology through ponds and small lakes for the 1st year of Compulsory Secondary Education. In this proposal, concepts related to the fauna and flora of different groups take special relevance, as well as the importance of maintaining the diversity of living beings for the proper functioning of the ecosystem. To achieve this, meaningful learning is sought through active methodologies, especially gamification. The experimental nature of the subject allows planning different practical activities that constitute a motivating tool for students, since they allow them to relate the contents with their application to explain reality. They also facilitate the acquisition of skills, helping students to acquire essential competencies for life in society. Throughout this work, the importance of educating future generations in the development of environmental awareness to form responsible citizens who will build a more prosperous and sustainable society in the future is also highlighted.

KEY WORDS: DIDACTIC PROPOSAL, NATURAL SCIENCES TEACHING, FIELD TRIP, GAMIFICATION, POND, LAKE

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de Biología y Geología a través de espacios naturales cercanos a nuestra vida cotidiana, como los ecosistemas formados en charcas y pequeños lagos, tiene una importancia fundamentada en el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, según el cual se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Este Real Decreto manifiesta que “la materia Biología y Geología [...] no solo permite formar personas conocedoras de su propio cuerpo y del entorno y comprometidas con los problemas sociales, sino también competentes para enfrentarse al mundo laboral, constituyendo, a nivel académico, un pilar básico para la educación postobligatoria”. Trabajando sobre un entorno que los alumnos conocen y utilizan de manera cotidiana (como el estanque del parque al que van a jugar, el lago al que van en verano a bañarse o la charca donde dan de comer a los peces) conseguiremos mostrar la importancia del desarrollo sostenible y despertar la curiosidad, actitud crítica, pensamiento y destrezas científicas para seguir desarrollando la ciencia en la sociedad presente y futura.

La propuesta didáctica que se plantea para la asignatura de Biología y Geología pretende facilitar el aprendizaje de esa materia y la adquisición de ciertas habilidades que permitan alcanzar los objetivos propuestos en el DECRETO 39/2022. Está pensada para ser impartida en el curso de 1º ESO y, según la legislación vigente, abarca los Bloques A “Proyecto científico”, B “Geosfera”, C “Atmósfera e hidrosfera”, E “Seres vivos” y F “Ecología y sostenibilidad” (DECRETO 39/2022), que en conjunto abarcan un amplio rango de contenidos conceptuales y procedimentales. Es por esto por lo que la selección de actividades propuestas se centrará en los contenidos más relevantes de cada Bloque. Esta propuesta se llevará a cabo a lo largo de todo el año escolar y seguirá una estructuración lógica de los contenidos, para lo que tomará como apoyo y referencia distintos volúmenes del libro de texto “Biología y Geología” para 1.º ESO de la editorial Oxford Educación (2015). Gracias a esta estructuración se entiende que al inicio de cada nueva unidad los alumnos han adquirido los conocimientos de las unidades anteriores, algo totalmente necesario para comprender y alcanzar los objetivos propuestos en las diferentes actividades a realizar.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TFM

Para concluir el Máster de Formación del Profesorado se presenta este Trabajo Final de Máster, en el que se integran los conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas de este curso y que será un buen reflejo de la docencia que me gustaría llevar a cabo el día de mañana. La propuesta didáctica gira en torno al estudio de las características ambientales de una charca,

poniendo especial énfasis en la importancia de educar a las futuras generaciones en el desarrollo de la conciencia ambiental para formar ciudadanos responsables. He escogido el curso de 1º ESO porque, desde mi experiencia, los alumnos son jóvenes y curiosos, lo que los hace especialmente receptivos a la educación en valores que me gustaría transmitir.

El principal motivo por el que este tema me resulta tan interesante es su contextualización y su carácter práctico. En el trabajo de Hernández & Zacconi (2010) se define la *alfabetización científica* como “el aprendizaje de la ciencia desde el cual los alumnos adquieran estrategias que les permitan no sólo incorporar saberes, sino estar en condiciones de profundizar y ampliar el campo de conocimientos durante toda su vida”. La alfabetización científica se ha convertido en una exigencia urgente en la educación actual por ser un factor clave en el desarrollo de las personas y de la sociedad (Hernández & Zacconi, 2010). Otros autores como Gil Pérez & Vilches Peña (2005) están de acuerdo, pero matizan que en vez de un alto nivel de conocimientos –inalcanzable durante los años de escolarización–, la toma de decisiones fundamentadas es viable con un mínimo de conocimientos específicos, lo que se conoce como *cultura científica*.

En cualquier caso, como manifiesta Ribelles (2009), este proceso de aprendizaje se enfrenta a dificultades como el desinterés y la desmotivación de los jóvenes por los estudios. Parte de esta actitud negativa se atribuye a la descontextualización de la enseñanza (Hernández *et al.*, 2011), lo que hace poco probable su deseo de estudiar ciencia (Rodríguez & Cedeño, 2020). Los docentes son fundamentales para cambiar esa perspectiva del alumnado: la alfabetización científica debe estar relacionada con el contexto en el que se desenvuelven los alumnos para mejorar la cultura cívica (Cañal, 2004).

El estudio de Rodríguez & Cedeño (2020), así como el de Vázquez & Manassero (2008), concluye que, a medida que los alumnos van pasando a cursos superiores, su disposición hacia la Ciencia va empeorando: la consideran algo interesante, pero lejos de su vida cotidiana. Para mejorar su actitud recomiendan principalmente educar de manera contextualizada, es decir, relacionar los contenidos del aula con la vida real de los estudiantes para que les resulte interesante; e implementar una didáctica de las ciencias que haga de las clases algo creativo y llamativo para los alumnos, motivándoles y consiguiendo un proceso de enseñanza-aprendizaje más significativo (Rodríguez & Cedeño, 2020). Aquí es donde reside la importancia de las Prácticas de Campo, que son una parte muy necesaria en la enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes en la asignatura de Biología y Geología, ya que permiten al alumnado vivir de manera más cercana el mundo real y alcanzar más fácilmente un aprendizaje significativo (León & Cedeño, 2019).

En el trabajo de Hernández & Zacconi (2010) se mencionan tres dimensiones de la alfabetización científica: conceptual (conocimientos), procedimental (habilidades) y afectiva (actitudes y disposición). A través del estudio de charcas y pequeños lagos se pueden trabajar las tres dimensiones: se necesita comprender ciertos conceptos teóricos sobre cómo funcionan los ecosistemas, lo que involucra tanto a distintos tipos de seres vivos como la geosfera e hidrosfera; además, enfocando esta teoría como actividades prácticas de campo conseguimos que los alumnos adquieran habilidades procedimentales y se estimule en ellos la dimensión afectiva a través de su participación activa y la contextualización de los contenidos.

Para conseguir este resultado, el profesor de Biología debe saber qué enseñar sobre la naturaleza y cómo enseñar en ella, lo que implica reflexionar sobre por qué deben aprender los alumnos en el campo, cómo relacionar la teoría con la práctica, cómo vincular estas prácticas al currículo, cómo evaluar el aprendizaje del alumnado, desde qué enfoque didáctico orientar la actividad y cuál es el aporte de la salida de campo a su desarrollo profesional (León & Cedeño, 2019). Estas son las cuestiones que se van a plantear en la propuesta didáctica.

3. OBJETIVOS DEL TFM

Entre los objetivos planteados para este Trabajo Fin de Máster se encuentran:

- **Diseñar una propuesta didáctica** con actividades prácticas que sirvan para contextualizar los contenidos sobre Biología y Geología de las clases magistrales, consiguiendo de esta manera despertar el interés de los alumnos por la materia y motivarles a que sean curiosos con el entorno.
- **Demostrar** a través de esta propuesta didáctica **que se han alcanzado los objetivos del título** y se han desarrollado las competencias necesarias para ello.
- **Facilitar el aprendizaje significativo**, en concreto la alfabetización científica, lo que les permitirá razonar y desarrollar un pensamiento crítico que se verá reflejado en la actividad final (tabla 34).
- **Innovar en la estrategia didáctica y la metodología**, promoviendo un clima fuera del aula agradable y relajado, de cooperación y respeto entre compañeros, para facilitar el bienestar del alumnado, su motivación y el aprendizaje.
- **Abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, especialmente aquellos relacionados con el medio ambiente, para que en el futuro las nuevas generaciones estén más cerca de poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.

- **Concienciar a los alumnos** de la importancia de mantener la biodiversidad y los ecosistemas, transmitiendo valores de respeto y protección hacia la naturaleza, así como desarrollar competencias relacionadas con el conocimiento de los ecosistemas.

4. MARCO TEÓRICO DE LA PROPUESTA

4.1. Charcas, estanques y lagos

La biosfera, compuesta por los seres vivos del planeta y las diferentes zonas en las que habitan –geosfera, hidrosfera y atmósfera–, puede dividirse en regiones con condiciones ambientales similares, conocidas como *ecosistemas*. De esta manera, un ecosistema se definiría como “una porción de la biosfera formada por los seres vivos, el medio físico que los rodea y las relaciones que mantienen todos ellos entre sí” (Romero Arance & Romero Rosales, 2015b).

El ecosistema es una unidad autosuficiente que se compone de un biotopo (el medio físico y las condiciones ambientales) y una comunidad o biocenosis (conjunto de seres vivos que habitan el ecosistema). Las comunidades están formadas por múltiples seres vivos. Cada individuo forma parte de una especie y el conjunto de estos individuos de la misma especie que habitan en un mismo ecosistema forman una *población*, la cual convive con otras, constituyendo una *comunidad* (Romero Arance & Romero Rosales, 2015b).

Todos los ecosistemas presentan los mismos componentes, pero en función de dónde se desarrollen podemos distinguir entre terrestres o acuáticos. Las charcas, estanques y pequeños lagos pertenecen a los ecosistemas de tipo acuático de aguas continentales (Tabla 1), que difieren de los marinos principalmente en su menor concentración de sales minerales en el agua (Abowei & Ezekiel, 2011).

Ecosistemas de aguas continentales		
Ecosistemas de aguas tranquilas		Ecosistemas de aguas corrientes
Humedales	Lagos y lagunas	Ríos, arroyos y manantiales
Son aguas poco profundas con gran biodiversidad y sirven de refugio a muchas especies de aves migratorias	Son aguas más profundas en las que se distinguen zonas. Los organismos se concentran en la zona iluminada	Son aguas más frías y ricas en oxígeno. Los organismos presentan adaptaciones a la corriente

Tabla 1: Distintos ecosistemas de aguas continentales (Romero Arance & Romero Rosales, 2015b)

Por otra parte, aunque los ecosistemas marinos sean los más extensos, los de aguas continentales tienen mayor importancia a la hora de suplir nuestras necesidades hidrológicas

(Abowei & Ezekiel, 2011). Dentro de este tipo, los estanques en conjunto no solo ocupan más superficie que los lagos, sino que también almacenan más carbono y contribuyen a la conservación de las aguas continentales –se sabe que una red de estanques contribuye más que los lagos o ríos a sustentar la biodiversidad regional (Biggs *et al.*, 2005; Hassall, 2014; Oertli & Parris, 2019)–. Por otra parte, aunque los estanques abundan en los núcleos urbanos, la mayoría son artificiales (Hassall, 2014; Oertli, 2018) y su función principal es proporcionar servicios como la purificación del agua, regular la temperatura y la humedad, valor estético, educación ambiental o actividades de ocio (Miracle *et al.*, 2010; Oertli & Parris, 2019).

Estructura de estanques y pequeños lagos

Dentro de un lago se distinguen tres zonas: pelágica, bentónica y litoral, cada una con una comunidad particular y diferente grado de complejidad estructural (Fig. 1) (Meerhoff & de los Ángeles González-Sagrario, 2022).

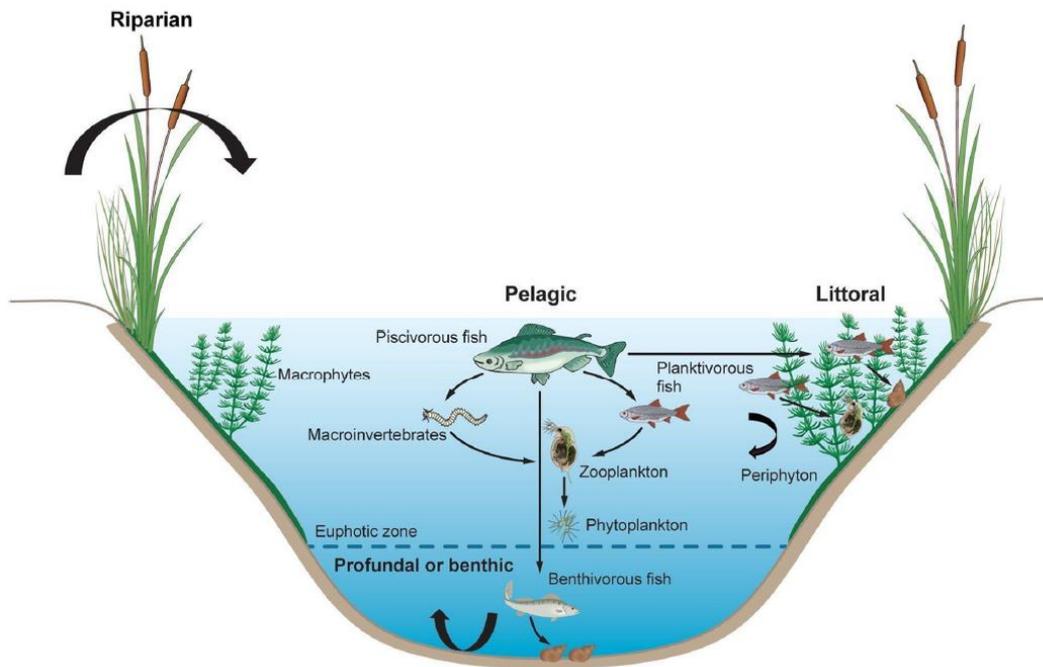


Fig. 1: Complejidad del hábitat en lagos poco profundos y estanques. Fuente: Meerhoff y de los Ángeles González-Sagrario (2022).

De acuerdo con Meerhoff & de los Ángeles González-Sagrario (2022), la zona pelágica es la menos compleja: encontramos principalmente plancton. El éxito del equilibrio entre el plancton y la depredación de peces sobre él depende de la probabilidad de encuentro y reconocimiento de consumidor y presa, que disminuye en aguas con alto grado de turbidez.

Según estos autores, la complejidad de la zona bentónica puede variar según la cantidad de luz que llega al fondo para permitir la fotosíntesis. De esta manera en aguas turbias no existe

una producción primaria significativa en esta zona y su complejidad es resultado de la acumulación de restos procedentes de otros hábitats.

Meerhoff & de los Ángeles González-Sagrario (2022) indican que la zona litoral alberga la mayor complejidad en los lagos y estanques, que viene dada por macrófitos acuáticos y detritos, así como por estructuras como rocas y piedras. También afirman que los lagos con mayor desarrollo de la línea de costa albergarían mayor biodiversidad gracias a una mayor interacción con el ecosistema. En las costas expuestas al viento se ve dificultado el crecimiento de macrófitos (Crisci *et al.*, 2017), aunque una fuerte acción del oleaje puede formar hábitats litorales rocosos para muchas especies (Meerhoff & de los Ángeles González-Sagrario, 2022). Por otra parte, y de acuerdo con estos autores, en las costas largas –como en lagos pequeños– se observa un gran crecimiento vegetal, que aporta diferentes elementos estructurales y puede modificar la erosión de las orillas, la profundidad del agua y el desarrollo de la línea de costa.

Biodiversidad de estanques y pequeños lagos

Cada hábitat tiene una comunidad biológica cuya estructura viene definida por interacciones a diferentes escalas –desde procesos regionales hasta los factores bióticos y abióticos locales (Meerhoff & de los Ángeles González-Sagrario, 2022)–. Las charcas, estanques y lagos albergan variedad de organismos concentrados en la zona litoral y aguas superficiales, siendo los más abundantes plancton, necton, plantas y descomponedores. A nivel microscópico podremos encontrar plancton fotosintético formado por organismos unicelulares como las diatomeas, algas verdes (*Chlamydomonas*), algas verdeazuladas y algas verdes filamentosas (*Spirogyra*), que es común encontrarlas como una espuma verde flotante en la zona litoral. Este plancton sirve de alimento a pequeños crustáceos como los copépodos *Cyclops* y *Daphnia*, protozoos, rotíferos, hidroides y larvas de insectos (Abowei & Ezekiel, 2011). Muchos animales pequeños –como hidras, caracoles de agua dulce, platelmintos, renacuajos o ninfas de insectos como la libélula– se adhieren a las plantas acuáticas de la zona litoral y algunos las utilizan como alimento, mientras que otros como las ninfas de la libélula son carnívoros (Levner *et al.*, 2005) y otros, los detritívoros de la zona litoral –caracoles, sanguijuelas y larvas de insectos–, como indican Abowei & Ezekiel (2011) habitan el fondo fangoso.

El necton incluye tanto vertebrados como invertebrados. Según Abowei & Ezekiel (2011) habrá insectos como la libélula que revolotean sobre la superficie del agua, mientras que otros como los zapateros viven en la superficie o justo debajo de la superficie, como las larvas de mosquito, los barqueros (*Corixidae*) y la chinche acuática gigante.

Entre los vertebrados de mayor tamaño típicos de lagos y estanques encontramos ranas, sapos y renacuajos (Moustakas & Karakassis, 2005). En la zona litoral también encontraremos tortugas y serpientes de agua, pero los vertebrados más abundantes en el lago son los peces

como la carpa (*Cyprinus carpio*), la tenca (*Tinca tinca*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), la trucha, la lucioperca (*Sander lucioperca*), la perca (*Perca fluviatilis*)... De acuerdo con Oertli & Parris (2019), hay que tener en cuenta que, aunque pueda haber peces autóctonos, los estanques urbanos suelen albergar especies no autóctonas introducidas por los humanos.

Estos mismos autores explican que el hidroperiodo –la duración y frecuencia de inundación –en las aguas continentales determina la composición de la biocenosis. Muchas charcas y estanques se secan durante la estación seca, por lo que sus habitantes deben aguantar esas condiciones o marcharse temporalmente (Levner *et al.*, 2005). Las masas de agua temporales albergan menor número de especies que las permanentes, pero son especies amenazadas o especializadas (Nicolet *et al.*, 2004). El hidroperiodo tiene gran repercusión para los anfibios (Snodgrass *et al.*, 2000) y para depredadores como los peces (Chester & Robson, 2013) ya que, si en los hábitats temporales no hay peces depredadores, algunos anfibios pueden verse beneficiados (Hamer & Parris 2013). No obstante, como explican Pillsbury & Miller (2008) y Oertli & Parris (2019), como los estanques temporales son poco comunes en los paisajes urbanos, los anfibios asociados a hidroperíodos cortos son los más afectados por la urbanización y las acciones humanas pueden influir sobre el hidroperiodo de estas masas de agua, haciendo que las inundaciones sean impredecibles.

Otro tipo de grandes vertebrados son las aves que acuden a los estanques y se alimentan de anélidos, moluscos y peces. Entre las más típicas pueden considerarse las garzas, cigüeñas, flamencos, cormoranes, fochas y somormujos, además de los patos y ocas.

Por último, todos los seres vivos del ecosistema necesitan materia y energía para llevar a cabo sus funciones vitales. En el ecosistema, la energía fluye de forma unidireccional desde el sol en un recorrido abierto; sin embargo, la materia circula en un ciclo cerrado gracias a las relaciones que establecen entre ellos distintos tipos de seres vivos en lo que se conoce como una *red trófica* (Romero Arance & Romero Rosales, 2015b). Según Abowei & Ezekiel (2011), en el caso de los ecosistemas de aguas continentales los productores serán organismos autótrofos como las algas –capaces de generar compuestos orgánicos a partir de materia inorgánica– y como consumidores encontraremos a organismos heterótrofos, que utilizan los compuestos orgánicos como fuente de energía y material para su propia biomasa.

4.2. Salida de campo

Rebelo, Marques & Costa (2011) se refieren como “campo” a “aquellos ambientes distintos al aula y al laboratorio (por ejemplo: campo, jardines de ciencia, museos, centros de ciencia, industrias) que contribuyen a la consecución de los objetivos de la Educación en Ciencia en la enseñanza formal” y que se conoce como Ambientes Exteriores al Aula – AESA.

En el trabajo de Aguilera (2018) se describen las salidas de campo como “aquellas actividades con fines educativos desarrolladas fuera del aula, en un ambiente interactivo, capaz de proveer al alumnado de experiencias”. En esta misma línea, Álvarez-Piñeros, Vásquez-Ortiz & Rodríguez-Pizzinato (2016) la definen como la oportunidad de explorar y descubrir una realidad para el alumno en la que la interacción con las «cosas» es importante para convertirlas en objeto de investigación. De cualquier manera, parece existir un consenso sobre que la salida de campo es una actividad que se realiza fuera del aula con un fin educativo y que permite fomentar la experiencia en el alumnado (Aguilera, 2018). No obstante, debemos tener en cuenta que el aire libre es un entorno de aprendizaje complicado: aunque su papel en el proceso de aprendizaje sea la experiencia directa con fenómenos concretos, incluye un gran número de estímulos que pueden distraer a los alumnos de un aprendizaje significativo (Orion, 2007). Por tanto, para que las actividades llevadas a cabo en AESA contribuyan al proceso de aprendizaje requieren una cuidadosa preparación por parte del profesor y que sean percibidas como parte de una evaluación por los alumnos (Rebelo, Marques & Costa, 2011).

En cuanto a la organización de una salida de campo, Orion (2007) describe un modelo para su diseño y ejecución que consta de tres fases, en el que se busca una progresión gradual desde los niveles concretos del currículo hacia sus componentes más abstractos:

- 0) Comienza con una etapa de «construcción de significados» y se basa en que iniciar el proceso de aprendizaje desde el interés de los alumnos favorece el proceso de aprendizaje significativo, por lo que se sugiere comenzar con una etapa en la que los alumnos puedan descubrir qué les interesa de un tema concreto.
- 1) La primera fase se realiza en un entorno interior. Su objetivo es preparar al alumnado para la actividad fuera del aula tratando de reducir la novedad de un entorno al aire libre: la novedad cognitiva –conceptos y destrezas que se pedirá a los alumnos–, la novedad geográfica –familiaridad de los alumnos con la zona física– y la novedad psicológica –diferencia entre las expectativas de los alumnos y la realidad–.
- 2) La segunda fase es la salida de campo, experiencia que, junto con la preparación previa, puede servir como puente hacia niveles de aprendizaje más abstractos, de manera que debe plantearse como una parte del plan de estudios en vez de una actividad aislada. Los objetivos de la práctica interactiva son la comprensión y la indagación, por lo que el papel del profesor es actuar solo como moderador.
- 3) Durante la salida, el profesor solo podrá responder aquellas dudas que puedan contestarse en función de las evidencias descubiertas en el terreno; el resto deben posponerse hasta la siguiente y última fase, que consiste en la reflexión sobre la salida de campo.

Como se puede apreciar en este modelo, las salidas de campo suponen un trabajo previo y posterior que se lleva a cabo en el aula, de manera que las actividades realizadas en ambientes informales se convierten en un complemento del proceso de enseñanza-aprendizaje llevado a cabo en ambientes formales (Aguilera, 2018) para acercar el aprendizaje realizado en el aula al que transcurre en AESA (Rebelo, Marques & Costa, 2011).

Necesidad de la salida de campo como recurso didáctico

La Ecología es un punto importante del currículo de Biología y Geología, y el ecosistema es un concepto central de la Ecología, pero la pregunta sería cómo podemos enseñar sobre los ecosistemas de forma productiva, lo que conlleva reflexionar sobre cuál es la mejor manera de fomentar la integración de conocimientos que requiere la comprensión de la ecología y la lectura de la naturaleza (Magntorn & Helldén, 2007). Muchos autores –como DeWitt & Storksdieck (2008), Behrendt & Franklin (2014), Amórtelui, Gavidia Catalán & Mayoral García-Berlanga (2016), León & Cedeño (2019) o Rodríguez & Cedeño (2020)– están de acuerdo en que las actividades desarrolladas en AESA facilitan la integración de conocimientos.

La salida de campo no es un recurso didáctico novedoso, pues ya a finales del s. XIX los autores abogaban por la necesidad de salir del aula como herramienta para (Aguilera, 2018):

- Propiciar experiencia.
- Estimular el interés y la motivación del alumnado hacia las ciencias.
- Atribuir relevancia al aprendizaje de las ciencias.
- Desarrollar las habilidades de observación y percepción.
- Favorecer el desarrollo personal y social.

Actualmente, la mayoría de los docentes coincidirían en que para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias se necesita salir del aula, aunque las salidas de campo siguen siendo actividades esporádicas: la sensación de novedad o la percepción de innovación educativa en el ámbito escolar se debe a la baja la frecuencia con la que se realizan (Aguilera, 2018).

Esto ocurre a pesar de los estudios que apuntan a la necesidad de impartir una educación científica en la que los estudiantes puedan relacionar esos conocimientos con la vida real y sepan aplicarlos para que los encuentren útiles (Aguilera, 2018; León & Cedeño, 2019; Rodríguez & Cedeño, 2020), enfoque que contribuiría a mejorar la percepción que tienen los alumnos sobre las asignaturas de ciencias, quienes las encuentran poco atractivas e irrelevantes para su vida diaria (Aguilera, 2018; Rodríguez & Cedeño, 2020).

Hay autores como Del Toro & Ortega (2011) o Kiesel (2005) que ofrecen evidencias sobre el beneficio de esta recomendación a través de los resultados de sus estudios: confirman

que la percepción positiva mostrada por el alumnado hacia las ciencias está directamente relacionada con la realización de salidas de campo. No solo eso, sino que, además de adquirir ese gusto por las ciencias, los alumnos también disfrutaban con la propia actividad y son conscientes de su trasfondo educativo (Eshach, 2007); por no mencionar que favorecen las actitudes, creencias y autopercepción del alumnado, así como las habilidades sociales de comunicación, cooperación y empatía (Aguilera, 2018). En resumen, la contextualización en un entorno real del conocimiento estudiado en el aula pone de manifiesto su utilidad y permite su aplicación real, algo que mejora la actitud del alumnado hacia la materia impartida (Braund & Reiss, 2006).

Debe quedar claro que el principal objetivo educativo de este enfoque basado en el medio ambiente es el desarrollo de la percepción medioambiental, es decir, comprender que vivimos en un mundo cíclico construido sobre varios subsistemas (geosfera, hidrosfera, biosfera y atmósfera) que interactúan entre ellos; y comprender que las personas formamos parte de la naturaleza y debemos actuar en armonía con sus leyes cíclicas (Orion, 2007). También cabe destacar que el estudio de Aguilera (2018) confirmó la preferencia de la Salida de Campo como recurso didáctico para enseñar la asignatura específica de Biología y Geología, y que la cifra de trabajos relacionados con el Medio Ambiente era la mayor, lo que puede ser indicador de la importancia de concienciar al alumnado sobre la actual problemática ambiental, como se ha manifestado más arriba.

Limitaciones de la salida de campo

Rebelo, Marques & Costa (2011) atribuyen la escasez de empleo de este recurso a razones variadas desde el número de alumnos por clase o el esfuerzo extra que supone para el profesor, hasta aspectos económicos y burocráticos, así como la responsabilidad civil. Como se puede apreciar, existen muchos condicionantes para la ejecución de las salidas de campo. Rebelo, Marques & Costa (2011) enumeran como principales:

- Los muchos desafíos logísticos a los que las escuelas someten a los profesores.
- La presión por cumplir el programa a la que los docentes están sometidos.
- Los costes financieros que suponen las salidas.
- El gran número de actividades extraescolares en las que participan los alumnos.
- La suposición de que son más adecuadas o eficaces para alumnos avanzados.
- El hecho de que los profesores no están preparados para llevarlas a cabo.

Este último factor es especialmente relevante y se basa en que los AESA generan desafíos adicionales que son nuevos para los profesores, como mencionan Rebelo, Marques &

Costa (2011): la súper-estimulación de los alumnos que da pie al caos, la limitación del tiempo del que se dispone para investigar condiciones únicas, la dificultad en la elaboración de material adecuado, la imprevisibilidad de algunas situaciones.... En general, se refieren a que las actividades desarrolladas en AESA tienen particularidades como el espacio físico, las condiciones de trabajo o el material utilizado, que difieren de aquellas relacionadas con las actividades desarrolladas en el aula; sin embargo, bajo un enfoque más positivo significa que ofrecen nuevos desafíos al requerir estrategias y actividades distintas a las aplicadas en el ambiente más tradicional (DeWitt & Osborne, 2007).

A pesar de todo lo anterior, las repercusiones educativas que conllevan las salidas de campo permiten cierto optimismo sobre la implementación de esta actividad como recurso para enseñar ciencias debido a sus muchos beneficios –motivacionales, afectivos y cognitivos–, si bien es cierto que se debe hacer un esfuerzo en lo referente a factores más problemáticos del desarrollo de las salidas de campo –compromiso y formación del profesorado, burocracia, metodología de enseñanza empleada y papel otorgado al alumnado (Aguilera, 2018).

Evaluación de la salida de campo

Como hemos mencionado anteriormente, y de acuerdo con Rebelo, Marques & Costa (2011), el aprendizaje en entornos informales es diferente del aprendizaje en entornos formales, por lo que la evaluación también debe ser diferente: las herramientas tradicionales son insuficientes para evaluar el aprendizaje en AESA ya que, dado que las interacciones (alumno-entorno y alumno-alumno) ocupan un papel central en las actividades desarrolladas en una salida de campo, su evaluación también debe contemplar esas interacciones. La evaluación debe ser diseñada de manera que promueva las oportunidades de interactuar con el entorno. Según estos autores, esto se puede conseguir mediante el registro fotográfico para evidenciar las observaciones de la guía de campo, y estas pueden ser utilizadas para evaluar destrezas cognitivas y procedimentales; aunque, como también se menciona en su trabajo, hay otros autores que sostienen que este tipo de destrezas también pueden ser evaluadas mediante pruebas escritas. Los proyectos, presentaciones orales e informes realizados en grupo son también compatibles con el aprendizaje a través de este tipo de experiencia: los documentos escritos, dibujos y entrevistas son herramientas eficaces para registrar el crecimiento conceptual de los alumnos (Rebelo, Marques & Costa, 2011).

En cualquier caso, todas las actividades llevadas a cabo en la salida deben contribuir para la evaluación de los alumnos, y una evaluación ideal ayudará a que los alumnos presten atención a los detalles y facilitará la formación de conexiones entre los contenidos tratados en ambientes formales e informales, de acuerdo con Rebelo, Marques & Costa (2011). Sumado a lo anterior, cuando esta evaluación se contemple desde la fase de preparación será posible que el

docente seleccione las herramientas más adecuadas para evaluar el aprendizaje que los alumnos llevarán a cabo antes, durante y después de la salida de forma integrada, lo que contribuirá a mejorar su rendimiento en AESA.

4.3. Gamificación

Según el enfoque de Durán Rodríguez (2010), el profesor es considerado el eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual se percibe como poco efectivo y monótono: es necesario aumentar la interacción del estudiante y cumplir con los objetivos de formación. En esta línea y según Lozada-Ávila y Betancur-Gómez (2017), la gamificación en la educación se emplea como técnica de motivación para los alumnos en su aprendizaje: la conexión entre los componentes del juego y la actividad educativa despierta el interés de los alumnos y les ayuda a alcanzar su máximo potencial (Oliva, 2016).

Origen y definición del término “gamificación”

Nick Pelling, programador británico de software, utilizó el término por primera vez en 2002, y a partir de ahí fue ganando popularidad en las industrias de juegos y marketing, antes de que se le diera el significado actual en 2008, cuando comenzó a aplicarse a una amplia gama de campos (Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio, 2021). De acuerdo con la literatura, no existe una definición universal de gamificación, aunque se puede entender de manera sencilla como la utilización del juego en contextos diferentes a este (Lozada-Ávila & Betancur-Gómez, 2017).

Centrándonos en educación, la gamificación se define como el diseño de escenarios de aprendizaje compuestos por actividades dinámicas que fomentan innovación y colaboración para la resolución de tareas, animando a los alumnos a superar obstáculos y alcanzar mejores niveles competenciales (Lee y Hammer, citados en Martínez y del Moral, 2015). Según otros autores, sería la inclusión de elementos típicos de los juegos, o bien, el uso de mecánicas, dinámicas y estructuras de los juegos para fomentar conductas deseables (Lozada-Ávila & Betancur-Gómez, 2017). En cualquier caso, es una actividad que imita las mecánicas de un juego, ocurre en un entorno formal no lúdico, pretende involucrar a los participantes y está enfocado a lograr un objetivo (adquirir conocimientos, mejorar habilidades...), todo ello mientras produce una experiencia satisfactoria (Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio, 2021).

Diseño de la gamificación

Según Pérez-López (2017), existen 6 momentos claves (lo que lleva a jugar, lo que pone a jugar, lo que hace avanzar, lo que mantiene el juego, lo que enriquece la experiencia) y 15 elementos (temática, narrativa, objetivo, misiones, capacidad de decisión, puntos, feedback, flow, vidas, interacción, misiones extras, premios-*badges*, avatar, reglas y curiosidad) para la organización de los elementos de la gamificación. Por su parte, Ripoll (2017), citado por Ramos

(2021), sugiere que no es necesario incluir todos ellos en una estrategia de gamificación, pero sí la mayoría. Además, señala que la diversión es el ingrediente fundamental. En realidad no hay consenso en la clasificación ni en la descripción de los elementos, cada autor tiene su criterio.

El modelo *Edu-Game*, propuesto por Ramos (2021), descompone el proceso de creación de una estrategia de gamificación en cinco aspectos: emoción, diversión, sistema, reglas y feedback; cada uno se corresponde con la experiencia del jugador, estética del planteamiento, dinámicas, mecánicas y componentes, respectivamente. Esta propuesta se divide en dos partes: la planificación educativa (*Edu*) y el diseño de la estructura jugada (*Game*), y cada elemento de la primera se relaciona con un elemento específico de la segunda (Ramos, 2021).

El primer paso será elaborar el plan curricular –selección de objetivos y criterios de evaluación, así como contenidos y metodología para lograrlos y cómo evaluarlos– (Ramos, 2021). Todas las decisiones están condicionadas por un marco normativo curricular.

Para Marczewski (2013), citado en Ramos (2021), **los objetivos** y los criterios de evaluación son elementos no tangibles que definen la dirección de la acción educativa, lo que ocurre de manera similar con **las dinámicas** en la planificación de una estructura jugada, que condicionan el resto del planteamiento gamificado. Estas dinámicas se refieren a las necesidades innatas de los alumnos y están vinculadas a la motivación. Según este autor, existen cuatro grandes dinámicas a elegir para cualquier planteamiento gamificado:

- Dinámica de Relación. Deseo y necesidad de estar conectados con otros.
- Dinámica de Autonomía. Percepción de control por el alumnado (jugador).
- Dinámica de Maestría. Sensación de logro al desarrollar una habilidad.
- Dinámica de Propósito. Deseo de encontrar un significado a lo que se hace.

La pregunta que se debe responder para vincular las dinámicas con el plan curricular sería: ¿qué dinámica/s serían más útiles para ayudar a alcanzar los criterios de evaluación definidos en la planificación educativa? (Ramos, 2021).

Por otra parte, **los contenidos** y la forma en que se organizan (metodología) están diseñados para facilitar cumplir los objetivos y criterios de evaluación: igual que en la estructura jugada con **las mecánicas** para las dinámicas, que son los elementos con los que el jugador interactúa y que le ayudan a avanzar hacia el objetivo (Ramos, 2021). De acuerdo con Hunicke, Leblanc & Zubek (2004), citados en Ramos (2021), estas se refieren a diversos mecanismos de control que se le otorgan al jugador en el contexto del juego, constituyen el conjunto de reglas.

La pregunta para vincular las mecánicas con el plan curricular sería: ¿qué mecánicas le vienen mejor, al planteamiento didáctico, para desarrollar los contenidos acordes a la dinámica?

(Ramos, 2021). Para esto se debe considerar la "Teoría del Flujo" de Mihály Csíkszentmihályi (1975), según la cual el flujo es un estado subjetivo que se experimenta al estar completamente inmerso en una actividad y se olvida todo lo demás. Este estado de flujo se conoce como experiencia óptima y se alcanza cuando hay un equilibrio entre la complejidad de la tarea y las habilidades (Werbach y Hunter 2012, citados en Ramos 2021).

El siguiente aspecto sería **la evaluación**, que se refleja en **los componentes**. Según Ramos (2021) son elementos más específicos que proporcionan pruebas de logros, por lo que suelen ser fruto de las mecánicas, aunque no exclusivamente: también pueden fomentar aspectos como la creatividad, el juego limpio o el respeto al medio ambiente. El jugador puede obtenerlos del profesor, un compañero o de sí mismo; así se da heteroevaluación, coevaluación o autoevaluación según la persona que los entregue (López-Pastor & Pérez-Pueyo, 2017). Como se afirma en el trabajo de Ramos (2021), en el ámbito educativo es importante dar retroalimentación frecuente a los alumnos, para ello la evaluación formativa permite la retroalimentación constante del juego y las interacciones de los jugadores en la actividad son la evidencia necesaria para evaluar las habilidades que se desarrollan. La pregunta con la que este autor relaciona este aspecto con el currículo es: ¿qué componente es el más adecuado para demostrar que se ha logrado el aprendizaje que busca el enfoque didáctico?

Otro elemento es **el currículum** que, si este engloba todo lo relacionado con la educación (*Edu*), en la parte jugada (*Game*) su equivalente es **la estética** (Ramos, 2021). Esta afecta a todo el planteamiento, mejorando la experiencia de juego haciéndola más inmersiva y significativa (Pérez-López *et al.*, 2017). En este ámbito hay cuatro elementos especialmente interesantes para Ramos (2021) que proporcionan transparencia al jugador para que pueda situarse mejor en el juego: la narrativa, el tablero de juego, la presentación y el objetivo del juego para el participante. Por último, en el diseño de una gamificación cada docente refleja su **ideología**, lo que se traduce en diferentes experiencias de juego para los alumnos y deben fomentar **emociones** que favorezcan las dinámicas de juego (Ramos, 2021).

Antes de terminar, es importante destacar que una experiencia gamificada no tiene un tiempo fijo para ser completada, sino que es aproximado y dependerá de los jugadores: el ritmo estará marcado por el grado de implicación y las habilidades del grupo, ellos marcan el ritmo del aprendizaje real (Ramos, 2021).

Ventajas y limitaciones de la gamificación

La presencia y el aumento de la motivación –extrínseca e intrínseca– son indudables: los componentes se ocupan del efecto externo, mientras que la novedad, placer o desafíos estimulan el interés interno; la combinación de ambos despierta la curiosidad y capta la atención de los alumnos, lo que hace que se impliquen (Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio, 2021).

Afecta también al compromiso, que según Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio (2021) se refleja en esfuerzo y perseverancia: los alumnos muestran interés y constancia en el aprendizaje. Por otro lado, estos autores sostienen que el trabajo en equipo y la obtención de recompensas también refuerzan la responsabilidad hacia los demás y el trabajo constante.

La cohesión grupal es otra de las ventajas que defienden los autores anteriores: trabajo en equipo hacia un objetivo común, resolviendo problemas y avanzando juntos en la clasificación, lo que conecta a los alumnos del mismo grupo, fomentando la colaboración y la comunicación, que mejoran el rendimiento y las habilidades sociales. Además, también genera un sentido de pertenencia y hace que el aprendizaje sea más agradable.

En este método, resolver problemas se ve como una oportunidad de superación, por lo que los participantes se sienten motivados a esforzarse (Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio, 2021). Además, el equipo supone compartir emociones, lo que ayuda a aceptar mejor las derrotas y a disfrutar más de los éxitos; disminuye la ansiedad gracias al optimismo y entusiasmo, se involucran más y adquieren mejor los conocimientos.

En cuanto al rendimiento académico, algunos estudios muestran mejores calificaciones y tasas de aprobados, mientras que otros indican desarrollo de habilidades y competencias sin suponer calificaciones más altas; por tanto, puede ser efectiva para mejorar tantos aspectos cualitativos como cuantitativos del rendimiento (Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio, 2021).

Un tema adicional es la inmersión y su efecto en el aprendizaje (Jaramillo & Castellón, 2012). En la enseñanza tradicional no es probable la sensación de querer profundizar en una experiencia, ya que toda la información es dada por el profesor (Ortiz-Colón *et al.*, 2018); sin embargo, la gamificación puede generar esta sensación a través del aprendizaje divertido.

Todas estas ventajas se deben a cómo la gamificación afecta la comprensión de los contenidos, la profundización y adquisición de conocimientos y el refuerzo del aprendizaje (Ibáñez *et al.*, 2014; Ortega & Gómez, 2019; Pérez Gallardo & Gértrudix Barrio, 2021).

Por otra parte, hay que considerar que los juegos creados para contextos educativos se tienen que competir contra los juegos comerciales a los que los alumnos tienen acceso y que los sobreestiman (Ortiz-Colón *et al.*, 2018). Además, si los estudiantes no están interesados en el aprendizaje, la implementación de la gamificación podría incluso tener un impacto negativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como indica Tori (2015). Es esencial que los alumnos sientan que su educación es auténtica y valiosa. La gamificación puede cumplir estas expectativas, pero según Castellón y Jaramillo (2012), es necesario que exista relación entre los retos planteados a los alumnos y su capacidad para superarlos. Si un reto es demasiado sencillo

resultará aburrido, mientras que uno imposible generará frustración; ambas opciones desmotivadoras (Ortiz-Colón *et al.*, 2018).

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

A lo largo de este apartado se detallarán todos los aspectos relacionados con la propuesta didáctica, incluyendo información como a quién va dirigida, las actividades propuestas, los recursos necesarios y los métodos de evaluación de los resultados.

5.1. Justificación

En la presente propuesta didáctica para la asignatura de Biología y Geología impartida en 1º ESO y desarrollada en los bloques A) Proyecto científico, B) Geosfera, C) Atmósfera e hidrosfera, E) Los seres vivos y F) Ecología y sostenibilidad, se introduce al alumnado en el pensamiento y método científico; se estudia la composición terrestre, rocas y minerales; se analiza la estructura y composición de los subsistemas formados por la Atmósfera e Hidrosfera, destacando sus implicaciones sobre el planeta; se analizan las características y grupos taxonómicos más importantes de los reinos de seres vivos, así como la identificación de ejemplares del entorno; y por último se estudia el concepto de ecosistema, la relación entre sus elementos integrantes, la importancia de su conservación y de la implantación de un modelo de desarrollo sostenible, junto con el análisis de problemas medioambientales.

Para los alumnos, la progresión didáctica para el aprendizaje significativo requiere aprender estos conceptos y procesos para alcanzar un pensamiento crítico, así como desarrollar opiniones fundamentadas y adquirir capacidad de relacionar los cambios a pequeña escala con sus consecuencias a gran escala (el equilibrio del ecosistema y las consecuencias de alterarlo).

La importancia para la sociedad de que los alumnos adquieran estos conocimientos deriva de la importancia de educar a las futuras generaciones en el desarrollo de la conciencia ambiental para formar ciudadanos responsables. Comprender cómo funcionan los ecosistemas y el equilibrio que guardan con el resto del planeta será fundamental para que, en un futuro no muy lejano, estén dispuestos a protegerlos frente al creciente proceso de destrucción de estos espacios naturales y el auge de la sociedad de consumo. No obstante, para entender los ecosistemas en su conjunto primero deben entender cada uno de sus componentes, de ahí que necesiten estudiar la Geosfera, Atmósfera, Hidrosfera y Biosfera por separado.

Todo este proceso de estudio y análisis se llevará a cabo en entornos tanto formales (el aula del instituto, laboratorio...) como informales (en salidas de campo a charcas, estanques o pequeños lagos). Es necesario que los alumnos puedan extrapolar los conocimientos que

adquieran como conceptos teóricos en el aula a situaciones de su vida cotidiana, lo que hace que se interesen por ellos al ver que tienen una utilidad real y les ayuda a asimilarlos de manera más fácil para lograr un aprendizaje significativo. También se utilizarán estrategias motivacionales como la gamificación para reforzar el logro de estas metas.

Además de todo lo anterior, será beneficioso para los alumnos desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo; fortalecer sus capacidades afectivas y rechazar la violencia y los comportamientos sexistas en favor de la resolución pacífica de conflictos; desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismos, así como la capacidad para aprender a aprender, tomar decisiones y asumir responsabilidades; y valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora. Todo ello, trabajado durante el tiempo que dure esta propuesta, les ayudará a incorporarse a la sociedad como ciudadanos de provecho.

5.2. Contextualización

La propuesta didáctica que ocupa este Trabajo Fin de Máster se presenta para la asignatura de Biología y Geología de 1º curso de la ESO de un instituto genérico de Castilla y León, por lo que para el diseño de esta propuesta didáctica se ha seguido el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, en el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Este decreto se incluye 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 (LOMLOE) que fue publicada en el BOE de 30 de diciembre de 2020.

Esta propuesta integra conocimientos de 5 de los 6 bloques de teoría en los que se dividen los contenidos de la materia, por lo que está pensada para llevarla a cabo a lo largo del curso académico, durante los tres trimestres de la Programación Anual de la asignatura. Las sesiones y temporalización en que está diseñada para ser impartida se detallarán más adelante.

Los alumnos tienen que haber adquirido de cursos anteriores un buen nivel de lectura comprensiva, un nivel básico de expresión oral, iniciación en la actividad científica y unos conocimientos previos sobre los seres vivos y el ecosistema (diferencias entre animales y plantas o características y clasificación del reino de los animales, como mínimo) y ciertas bases de una conciencia ecosocial.

En lo referente a los recursos y materiales de los que debe disponer el instituto, es importante destacar que, para llevarla a cabo, el Centro donde se imparta debe tener acceso a un estanque, charca o pequeño lago en las inmediaciones (que no se tarden más de 10min andando) y que cuanto menos urbanizado esté, mejor para realizar determinadas actividades. No obstante,

si no se tuviera rápido acceso a este tipo de ecosistemas, en el apartado 7 “Limitaciones y prospectiva” se ofrecen posibles soluciones y alternativas. Además, sería conveniente –aunque no indispensable– que el instituto contara con proyectores en sus aulas, así como laboratorios de Biología y Geología y de Física y Química con material variado y amplio espacio.

Por otro lado, también cabe destacar que, a pesar de estar diseñado para una clase media de 24 alumnos, es común que los institutos cuenten con aulas de 20-30 alumnos. Esto también se contempla en el apartado 7 “Limitaciones y prospectivas” y se ofrece también posibles soluciones. Estas clases están formadas por alumnos de 11-12 años y suelen ser grupos muy heterogéneos: se pueden encontrar desde alumnos excelentes hasta algunos con dificultades.

5.3. Objetivos

Objetivos generales de etapa

Entre los objetivos establecidos en el artículo 23 de la Ley Orgánica 2/2006 (LOE) y en el artículo 7 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (LOMLOE), se encuentran:

- 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.
- D- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios y los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- 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.
- G- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- K- [...] Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

Objetivos específicos

Por las características de las actividades planteadas se han fijado una serie de objetivos específicos que el alumnado ha de conseguir trabajando los bloques que abarca esta propuesta:

- Iniciar a los alumnos en el pensamiento y método científico.
- Estudiar la composición terrestre, los minerales y las rocas.
- Analizar la estructura y composición de la Atmósfera e Hidrosfera, destacando sus implicaciones sobre la Tierra.
- Estudiar las características y grupos taxonómicos más relevantes de los reinos de los seres vivos, así como identificar especímenes del entorno.
- Comprender el concepto de ecosistema, la relación entre sus elementos, la importancia de su conservación y de la implantación de un modelo de desarrollo sostenible, junto con el análisis de problemas medioambientales.

5.4. Fundamento curricular

Competencias clave

La Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE) establece que todas las asignaturas deben contribuir al desarrollo de diversas competencias en los alumnos. Esta propuesta busca que se adquieran todas ellas, aunque hace especial énfasis en aquellas relacionadas con la ciencia, el lenguaje y el civismo, las cuales serán necesarias para el futuro de los alumnos.

Según establece la ley, las competencias que deben desarrollarse, y que posteriormente se señalará en qué actividades se trabaja cada una, son las siguientes:

Competencia en comunicación lingüística (CCL). Es la habilidad de comprender, expresar e interpretar conceptos, pensamientos, sentimientos, hechos y opiniones de forma oral o escrita en distintos contextos, lo que implica una interacción efectiva con otras personas. Esta competencia se desarrollará a través de actividades como la comprensión de textos, la elaboración del cuaderno de campo o la exposición oral de actividades.

Competencia plurilingüe (CP). Es la habilidad de utilizar distintas lenguas de forma efectiva para el aprendizaje y la comunicación. Comparte las habilidades de la CCL, pero, además, supone reconocer y respetar los perfiles lingüísticos individuales y desarrollar estrategias que permitan hacer transferencias entre lenguas. Esta competencia se desarrollará a través de actividades como la comprensión de textos en idiomas extranjeros o la colaboración con el departamento de idiomas del centro donde se lleve a cabo la propuesta.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM). Integra la comprensión del mundo, junto a los cambios causados por la actividad humana, utilizando la representación matemática, los métodos científicos, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno a partir de cada individuo como ciudadano. Esta

competencia se desarrollará a través actividades como la observación y experimentación durante las salidas de campo.

Competencia digital (CD). Implica el uso creativo y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas. Esta competencia se trabajará a través de búsquedas de información.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA). Es la habilidad de reflexionar, gestionar el tiempo y la información, colaborar con otros, mantener la resiliencia y gestionar el aprendizaje propio. Todas estas habilidades se trabajarán a través de las distintas actividades de forma general, buscando que los estudiantes asuman responsabilidad en la distribución del tiempo y organización para la elaboración de proyectos y la entrega de trabajos, así como que preparen los materiales necesarios para llevar a cabo las actividades.

Competencia ciudadana (CC). Es la habilidad de actuar como ciudadanos responsables y participar de forma responsable y constructiva en la vida social y cívica. Esta competencia se desarrollará a través de debates o reflexiones críticas, la exposición de argumentos o la defensa y la justificación de las ideas propias durante conversaciones entre alumnos y con el profesor. Se fomentará el cumplimiento de una serie de códigos de conducta, así como una interacción respetuosa con los demás compañeros.

Competencia emprendedora (CE). Es la habilidad para actuar conforme a oportunidades e ideas que aparecen en diferentes contextos y transformarlas en actividades personales, sociales y profesionales que generen resultados de valor para otros. Esta competencia se trabajará fomentando la participación en las actividades, la toma de decisiones en la elaboración de trabajos y la distribución de roles para resolver situaciones.

Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC). Implica comprender y respetar diferentes formas en que las ideas, las emociones y el significado se expresan y se comunican en las distintas culturas. Esta competencia se evidenciará mediante la toma de conciencia acerca de la biodiversidad y su defensa, y se llevará a cabo a través de la divulgación, asimilación y valoración de los seres vivos que habitan nuestro planeta.

Competencias específicas y criterios de evaluación

Para alcanzar las competencias clave descritas con anterioridad se considerarán ciertos descriptores que ayudarán a abordar los distintos ámbitos que estas competencias implican y a comprender cómo se van desarrollando en las actividades propuestas por el profesorado.

Los descriptores operativos (tablas 2-9) describen de manera específica cómo se adquiere cada una de las competencias clave e identifican el Perfil de Salida del alumnado, que

hace referencia al nivel de desarrollo de cada una de estas competencias que el alumnado debe lograr al finalizar la enseñanza básica.

Estos descriptores permiten relacionar las competencias clave (C.C.) con competencias específicas a través de criterios de evaluación, según el Decreto 39/2022 y como se muestra en la tabla 10.

Para la Competencia en comunicación lingüística (CCL), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y transmitir opiniones, como para construir vínculos personales.

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes, evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL4. Lee con autonomía obras diversas adecuadas a su edad, seleccionando las que mejor se ajustan a sus gustos e intereses; aprecia el patrimonio literario como cauce privilegiado de la experiencia individual y colectiva; y moviliza su propia experiencia biográfica y sus conocimientos literarios y culturales para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria de progresiva complejidad.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

Tabla 2: Descriptores operativos para la CCL. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia plurilingüe (CP), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CP1. Usa eficazmente una o más lenguas, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas, de manera apropiada y adecuada tanto a su desarrollo e intereses como a diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.

CP2. A partir de sus experiencias, realiza transferencias entre distintas lenguas como estrategia para comunicarse y ampliar su repertorio lingüístico individual.

CP3. Conoce, valora y respeta la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal como factor de diálogo, para fomentar la cohesión social.

Tabla 3: Descriptores operativos para la CP. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia.

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...), aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal con ética y responsabilidad, para compartir y construir nuevos conocimientos.

STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

Tabla 4: Descriptores operativos para la Competencia STEM. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia digital (CD), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.

CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.

CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e info. mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.

CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.

CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales, su desarrollo sostenible y su uso ético.

Tabla 5: Descriptores operativos para la CD. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.

CPSAA2. Comprende los riesgos para la salud relacionados con factores sociales, consolida estilos de vida saludable a nivel físico y mental, reconoce conductas contrarias a la convivencia y aplica estrategias para abordarlas

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas

CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.

Tabla 6: Descriptores operativos para la CPSAA. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia ciudadana (CC), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en cualquier contexto.

CC2. Analiza y asume fundadamente los principios y valores que emanan del proceso de integración europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando en actividades comunitarias, como la toma de decisiones o la resolución de conflictos, con actitud democrática, respeto por la diversidad, y compromiso con la igualdad de género, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.

CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, ecodependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.

Tabla 7: Descriptores operativos para la CC. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia emprendedora (CE), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.

CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que genere valor.

CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

Tabla 8: Descriptores operativos para la CE. Fuente: Decreto 39/2022

Para la Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC), al completar la enseñanza básica, el alumnado...

CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.

CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.

CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.

CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

Tabla 9: Descriptores operativos para la CCEC. Fuente: Decreto 39/2022

Competencias específicas	Criterios de evaluación y descriptores operativos	C.C.
1. Interpretar transmitir información y datos científicos y argumentar sobre ellos utilizando de forma adecuada la terminología científica y en diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	1.1 Analizar conceptos y procesos relacionados con los contenidos de Biología y Geología interpretando y organizando la info. en diferentes formatos. (CCL2, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CPSAA4)	CCL, CP, STEM, CD, CPSA A, CE, CCEC
	1.2 Facilitar la comprensión de información relacionada con los contenidos de la materia Biología y Geología transmitiéndola de forma clara utilizando la terminología y el formato adecuados tales como textos, modelos, gráficos, tablas, vídeos, esquemas, símbolos o contenidos digitales. (CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE1)	
	1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas y utilizando, cuando sea necesario, los pasos del método científico, usando adecuadamente el vocabulario en un contexto preciso y adecuado a su nivel, en diferentes formatos destacando el uso de los contenidos digitales (CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CPSAA4, CE1, CCEC3, CCEC4)	
2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	2.1 Resolver cuestiones relacionadas con los contenidos de la materia Biología y Geología seleccionando y organizando la información mediante el uso correcto de distintas fuentes de veracidad científica. (CCL3, CP1, STEM2, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4, CC3)	CCL, CP, STEM, CD, CPSA A, CC, CE
	2.2 Reconocer la información con base científica distinguiéndola de pseudociencias, fake news y bulos manteniendo una actitud crítica ante estos, intentando desarrollar soluciones creativas sostenibles para resolver problemas concretos del entorno (CCL2, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4)	
	2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella	

	<p>con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución. (CC3)</p>	
	<p>2.4 Utilizar de forma correcta recursos científicos como manuales, guías de campo, claves dicotómicas y fuentes digitales de información, veracidad y teniendo en cuenta que la información que ofrecen sea contrastada y validada científicamente. (CCL2, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CD4, CPSAA4)</p>	
<p>3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación y experimentos, siguiendo los pasos de las metodologías propias de la ciencia y cooperando cuando sea necesario para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas, y así, asentar conocimientos.</p>	<p>3.1 Plantear preguntas e hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando la metodología científica mediante textos escritos o búsquedas en Internet sobre fenómenos biológicos y/o geológicos. (CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CD1)</p>	<p>CCL, CP, STEM, CD, CPSAA, CE, CCEC</p>
	<p>3.2 Diseñar la experimentación de fenómenos biológicos y geológicos a corto plazo de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar hipótesis planteadas. (STEM1, STEM2, STEM3, CPSAA4)</p>	
	<p>3.3 Realizar toma de datos cuantitativos o cualitativos en experimentos ya planteados sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas métodos y técnicas adecuadas, incluidas las digitales. (CCL3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CE1)</p>	
	<p>3.4 Interpretar los resultados obtenidos en el proyecto de investigación utilizando herramientas matemáticas y tecnológicas sencillas. (STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CPSAA4, CE3)</p>	
	<p>3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico grupal desempeñando una función concreta, demostrando respeto hacia la diversidad, la igualdad de género y empatía, y favoreciendo la inclusión. (CCL1, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD3, CPSAA1, CPSAA3, CE3)</p>	
	<p>3.6 Presentar la info. y observación de campo utilizando el formato de textos, tablas, pequeños informes y herramientas digitales. (CCL1, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CD3)</p>	
	<p>3.7 Conocer las normas de seguridad necesarias valorando su aplicación a la hora de realizar un trabajo científico de campo o de laboratorio. (STEM1, STEM2, STEM3, CPSAA3)</p>	

<p>4. Utilizar el razonamiento, el pensamiento computacional y el pensamiento lógico formal, analizando críticamente las respuestas y soluciones obtenidas y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida relacionados con la biología y la geología.</p>	<p>4.1 Dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información aportados por el profesorado, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales, gestionando y utilizando, en este último caso, un entorno personal digital de aprendizaje. (STEM1, STEM2, CD2, CD5, CE1)</p>	<p>STEM, CD, CPSA A, CE, CCEC</p>
<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos ambientales negativos, que sean compatibles con un desarrollo sostenible y que permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>5.1 Relacionar, con fundamentos científicos de las ciencias biológicas y de la Tierra, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida. (CCL3, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC2, CC4, CE1)</p>	<p>CCL, STEM, CD, CPSA A, CC, CE</p>
<p>6. Analizar los elementos de un paisaje utilizando conocimientos de la materia, para explicar la dinámica del relieve y proponer su conservación e identificar posibles riesgos naturales y antrópicos, para fomentar una actitud sostenible y valorar dicho patrimonio natural.</p>	<p>6.1. Valorar la importancia de los ecosistemas y el paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen y reconociendo el entorno como parte esencial para el mantenimiento de la vida, así como elemento cultural, desarrollando una actitud sostenible que promueva su conservación. (CCL2, STEM2, STEM5, CC4, CE1, CCEC1, CCEC2)</p> <p>6.2. Reflexionar sobre los riesgos naturales e impactos ambientales que determinados sucesos naturales y acciones humanas puedan suponer sobre el medio ambiente, determinando las repercusiones que ocasionan. (STEM2, STEM5, CC4, CE1, CCEC1, CCEC2)</p>	<p>CCL, STEM, CD, CC, CE, CCEC</p>

Tabla 10: Relación entre competencias clave, competencias específicas y criterios de evaluación. Fuente: DECRETO 39/2022

5.5. Contenidos

Conforme al Real Decreto 217/2022 publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE) junto con el Decreto 39/2022 publicado en el Boletín Oficial de Castilla y León (BOCYL), los contenidos de la materia Biología y Geología del primer curso de educación secundaria obligatoria se estructuran en seis bloques.

En estos documentos se expone el currículo de la materia y la secuenciación de sus contenidos para asegurar un aprendizaje significativo. El carácter experimental de la asignatura otorga gran importancia a los aspectos prácticos que ayudan a los alumnos a asimilar mejor los conceptos científicos, por ello se considera fundamental la experimentación en el medio natural.

Los saberes básicos de cada bloque son los que se contemplan en el Real Decreto 217/2022 y más detallados para la Comunidad en el Decreto 39/2022 en su Anexo III sobre las materias de la educación secundaria obligatoria. Los saberes, y su bloque correspondiente de la materia de Biología y Geología en 1º ESO, que se trabajarán en esta propuesta son (Tabla 11):

Bloque	Saberes básicos
A. Proyecto científico	<ul style="list-style-type: none"> - Método científico. Aplicación en experimentos sencillos. - Herramientas digitales para la búsqueda de información divulgativa, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, entre otros). - Métodos de experimentación para responder a una cuestión científica determinada utilizando instrumentos y espacios (laboratorio, aulas o entorno natural) de forma adecuada. - Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales y de análisis de resultados.
B. Geosfera	<ul style="list-style-type: none"> - Rocas y minerales. - Estrategias de clasificación de las rocas: sedimentarias, metamórficas e ígneas. El ciclo de las rocas.
C. Atmósfera e hidrosfera	<ul style="list-style-type: none"> - Atmósfera: composición y estructura. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Capa de ozono. Implantación de las medidas relacionadas con la lucha contra el cambio climático enmarcadas dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. - Hidrosfera: el ciclo del agua. Distribución del agua en la Tierra. El agua de los mares y océanos. Las aguas continentales superficiales y subterráneas. Contaminación del agua. Gestión y uso sostenible de los recursos hídricos. - Análisis de las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra.
E. Seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> - Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. - Sistemas de clasificación de los seres vivos. Nomenclatura binomial.

	<p>Especies representativas de Castilla y León: características distintivas de los principales grupos de seres vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antiguos Reinos: Monera, Protoctista, Hongos, Vegetal y Animal, y actuales Dominios Bacteria, Archaea y Eukarya. - Hongos: características generales y clasificación. Importancia de la micología en Castilla y León. - Plantas: características generales de cada grupo taxonómico. Órganos y procesos reproductores de las gimnospermas y angiospermas. La flor, el fruto y la semilla. - Animales: características anatómicas y fisiológicas de los distintos grupos de vertebrados e invertebrados. Animales como seres sintientes. - Estrategias de reconocimiento e identificación de las especies más comunes de los ecosistemas del entorno (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, entre otros).
F. Ecología y sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Ecosistemas del entorno y sus elementos integrantes. - Relaciones intraespecíficas e interespecíficas. - Estructura trófica del ecosistema. Cadenas, redes y pirámides tróficas. - Importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. - Biodiversidad y especies amenazadas. Figuras de protección ambiental. - Interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera en la edafogénesis y el modelado del relieve y su importancia para la vida. - Causas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas. - Importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc.). - One health (una sola salud): relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos.

Tabla 11: Saberes básicos de la asignatura de Biología y Geología de 1º ESO ordenados por bloques.
Fuente: DECRETO 39/2022

Aprendizaje interdisciplinar

Durante la explicación de estos saberes es compatible desarrollar elementos transversales como vocabulario de lenguas extranjeras: a través de la cooperación con el Departamento de inglés, francés, alemán, etc (cualquier idioma extranjero que oferte el centro) se pueden coordinar las salidas de campo programadas para que pueda asistir un docente de esta materia a enseñar vocabulario relacionado con el ecosistema y los seres vivos. También se puede cooperar con el Departamento de Educación Física, ya que las salidas de campo implican actividad física y se pueden relacionar con el deporte y la salud; así como con el Departamento de Geografía e Historia, ya que la parte de geografía puede encajar con los entornos naturales.

Estos contenidos también guardan relación con las materias de Digitalización y Tecnología, por el uso que tiene que hacer el alumnado de las herramientas de la información y la comunicación para indagar en la búsqueda de documentación a partir de páginas de carácter científico, así como para ordenar los datos obtenidos en las salidas de campo. Además, es una buena ocasión para introducir a los alumnos y pedir que investiguen el tema del desarrollo sostenible y el consumo responsable con todas las implicaciones y ética que se relaciona.

5.6. Metodología

La metodología de enseñanza en esta materia será activa y centrada en el alumno, fomentando su curiosidad y una relación de respeto del entorno. El profesor actuará facilitando el aprendizaje y ayudará al alumno a descubrir sus habilidades y limitaciones, fomentando el desarrollo de las primeras e intentando minimizar las segundas.

Para este nivel (1º ESO) se utilizará una combinación de clases magistrales para los contenidos conceptuales y una metodología más activa para los contenidos procedimentales, actitudinales y repaso de los conceptuales. La alternancia de distintas metodologías a lo largo de las sesiones asegurará un ritmo de aprendizaje acorde al diferente desarrollo del alumnado, potenciando el aprendizaje significativo deseado.

En lo referente al tipo de metodologías activas, la propuesta que se plantea se basará en tres de ellas, seleccionadas por su mayor eficacia y utilidad durante las clases:

- La propuesta se centrará en la Gamificación como una de sus principales directrices. Se utilizarán elementos y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos para motivar y comprometer a los alumnos en la realización de tareas o actividades que, de otra manera, podrían resultarles aburridas o poco interesantes.

La gamificación (Operación ENEAS, ver Anexo I) consiste en un juego de rol sobre un futuro en el que los alumnos son exploradores-científicos que deben determinar si la Tierra es un planeta seguro para volver a colonizarla, pues ahora la humanidad está viviendo en una nave espacial debido a que el calentamiento global hizo inhabitable el planeta. El sistema de puntos se decidirá por la calificación que consigan en las actividades que se comentan más adelante, y que incluyen tres salidas de campo o “misiones” para que los alumnos trabajen los contenidos teóricos que previamente habrán visto en el aula. El equipo que acabe con más puntos será el ganador.

- El Aprendizaje Cooperativo será la otra metodología dominante. Los alumnos trabajarán la mayor parte del tiempo en grupos de 6 personas en torno a actividades estructuradas. La participación de todos los miembros y el intercambio activo de ideas

son esenciales para alcanzar los objetivos. Este aprendizaje se aplicará sobre todo en las actividades programadas durante las salidas de campo.

- Se llevará a cabo el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) como metodología específica durante las salidas de campo. Se propone un proyecto conjunto para un grupo de alumnos, la elaboración de un cuaderno de campo, con el objetivo de que trabajen juntos en su elaboración. La evaluación se realizará en base a este producto final, por lo que es crucial que todos los miembros participen.

El propósito de todas estas metodologías es potenciar el aprendizaje a través de actividades y tareas dinámicas, participativas y variadas que promuevan la asimilación de los contenidos, así como fomentar la autonomía y la confianza en sí mismos de los alumnos para tomar decisiones. Además, se busca que sean capaces de utilizar estos conocimientos en su vida diaria para que puedan seguir las nuevas investigaciones y tecnologías en el campo de la ciencia conforme avancen en su desarrollo.

Estrategias docentes

En línea con todo lo anterior, se utilizarán distintas estrategias docentes entre las que se incluyen el uso de charcas, estanques y pequeños lagos como recursos didácticos, la selección de actividades, la elaboración de mapas conceptuales o mentales, las exposiciones, los experimentos, el uso de recursos multimedia, las tutorías personalizadas cuando fueran necesarias, la realización de encuestas y la aplicación de distintas técnicas de evaluación.

En lo referente al uso de recursos, destaca la utilización de charcas y lagos como recurso didáctico, ya que se pretenden aplicar a través de este entorno familiar para los alumnos (del tipo no formal) los conocimientos adquiridos en ambientes formales (aula, laboratorio...). De esta manera se muestran diferentes ambientes de aprendizaje y se aprovechan diferentes experiencias para el desarrollo del currículo y la adquisición de competencias.

De igual manera, se combinarán diferentes tipos de agrupamientos, fomentando el trabajo individual y colectivo siempre desde una perspectiva de colaboración en la resolución de tareas y respeto hacia las diferentes opiniones y contextos. Para conseguir esto se ha diseñado un sistema de trabajo que combina el trabajo individual y en grupos de 6 alumnos. Ambos tipos de trabajos se verán beneficiados por la coordinación y cooperación entre ellos ya que, tanto los resultados del trabajo individual como los del trabajo grupal afectarán a la evaluación y calificación grupal.

5.7. Actividades programadas

Las horas lectivas para la asignatura en el curso de 1º ESO consistirán en clases magistrales para la exposición de los contenidos conceptuales junto con algunas actividades que

se proponen en este apartado, así como en tres salidas de campo durante las cuales se llevarán a cabo el resto de las actividades. Primero, clasificaremos las actividades según su objetivo:

- **Actividades iniciales.** La propuesta didáctica que se va a desarrollar requiere, como se ha mencionado en apartados anteriores, que los alumnos hayan adquirido con anterioridad ciertos conocimientos como la iniciación en la actividad científica y unos conocimientos previos sobre los seres vivos y el ecosistema (diferencias entre animales y plantas o características y clasificación del reino de los animales, como mínimo). Para asegurar que los alumnos han adquirido estos conocimientos se dedicará parte de la primera sesión del curso a realizar una actividad de ideas previas (tabla 12) antes de iniciar la impartición de contenidos. Posteriormente se realizará la actividad de presentación (tabla 13), en la que se expone sobre qué se trabajará durante el curso.
- **Actividades de desarrollo.** Con este tipo de actividades los alumnos trabajarán los contenidos propios de la propuesta didáctica impartidos en las clases magistrales de una manera práctica y en profundidad.
- **Actividades de síntesis.** Estas actividades recapitulan a modo de refuerzo o repaso lo que los alumnos han aprendido en las actividades de desarrollo realizadas con anterioridad, lo que les ayuda a afianzar los conocimientos más importantes.
- **Actividades de evaluación.** Con estas actividades, que serán globales, se le pedirá al alumnado una selección de todos los contenidos impartidos en la propuesta didáctica. Su finalidad es permitir al profesor conocer el proceso de aprendizaje de los alumnos, detectando posibles ámbitos de mejora y realizando ajustes para mejorar el aprendizaje.

A continuación, en las tablas 12-34 se procede a desarrollar las actividades planteadas para esta propuesta didáctica, junto a su justificación, detalles relevantes, instrucciones para llevarlas a cabo, concreción curricular y evaluación. Las tablas 14-17, 21-24 y 28 son las actividades de final de tema, mientras que las tablas 18-20, 25-27 y 29-33 son las actividades de las salidas de campo.

Justificación de las actividades

El conjunto de actividades seleccionadas es accesible o adaptable para todo el alumnado, teniendo en cuenta los materiales y recursos utilizados. Cabe la posibilidad de que alguna no sea cómoda de realizar para alumnado DUA, pero ya que están diseñadas para que se realicen en grupos o parejas podrán ayudarse entre ellos; las actividades que requieran mayores adaptaciones se contemplan en el apartado 5.10. “Atención a la diversidad”.

Las metodologías empleadas están diseñadas para abarcar distintas áreas de formación en una misma actividad, de manera que los alumnos trabajen interdisciplinariamente; también

requieren creatividad, pensamiento crítico e investigación para su correcta realización, lo que fomentará la capacidad de resolución de problemas del alumnado ante distintas situaciones. Con todo ello el alumno aprende y adquiere destrezas para que su toma de decisiones sea lo más efectiva posible. Los detalles referentes al juego del que forman parte estas actividades están detallados en el Anexo I (narrativa, reglas, objetivo, dinámicas, premios, etc.).

TABLA 12		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Cuestionario de ideas previas		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad inicial		Comprobar los conocimientos de los que parten los alumnos y que servirán de base para asimilar los conocimientos impartidos mediante esta propuesta didáctica.
Temporalización	15 min		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura (papel, bolígrafo...)		
Los alumnos deben rellenar individualmente las preguntas del cuestionario entregado por el profesor (ver Anexo III).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Método científico. - Rocas y minerales. - Atmósfera: composición y estructura. - Hidrosfera: distribución del agua en la Tierra. - Sistemas de clasificación de los seres vivos. - Ecosistemas del entorno y sus elementos integrantes. - <i>One health</i> (una sola salud): relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos.		1.	1.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE1		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Prueba escrita	Cuestionario	Esta actividad no se calificará	

Tabla 12: Detalles de la actividad inicial “Cuestionario de ideas”

TABLA 13		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Situación de la nave		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de presentación		Exponer sobre qué van a estar trabajando los alumnos a lo largo del curso.
Temporalización	40 min		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	TIC, ODS (n.º 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Ordenador y proyector o pantalla digital		
Visionado de un vídeo de presentación del juego, donde explique todas las normas y el objetivo (recogidos en Anexo I) y a continuación una breve exposición y reflexión sobre los conocimientos que los alumnos tengan a cerca del cambio climático: “¿Qué pudo pasar para que la situación se volviera tan desesperada que la humanidad tuviera que abandonar el planeta?”			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. - Causas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas. - <i>One health</i> (una sola salud).		1., 2., 4., 5.	1.2., 2.1. 2.2., 4.1., 5.1.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA2, CPSAA4, CC2, CC3, CC4, CE1.		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Debate	Lista de verificación	Esta actividad no se calificará	

Tabla 13: Detalles de la actividad de presentación “Situación de la nave”

TABLA 14		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	¿Tienen vida las lentejas?		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	3 días		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura, TIC		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Ordenador, internet, material de escritura		
Elaborar un artículo científico para explicar por qué las lentejas (que son semillas) no germinan en los recipientes donde se envasan y sí lo hacen fuera de ellos (como en un vaso con algodón), siguiendo el proceso recomendado por el libro de texto (ver Anexo IV).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Método científico. Aplicación en experimentos sencillos. - Herramientas digitales para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación. - Métodos de experimentación para responder a una cuestión utilizando instrumentos y espacios de forma adecuada. - Métodos de observación, toma de datos y análisis de resultados.		1., 2., 3., 4.	1.1., 1.2., 1.3., 2.1., 2.2., 3.1, 3.2., 3.3., 3.4., 4.1.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4, CE1, CE3, CCEC3, CCEC4, CC3		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Listas de verificación	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 14: Detalles de la actividad de síntesis “¿Tienen vida las lentejas?”

TABLA 15 IDENTIFICACIÓN JUSTIFICACIÓN		
Título	¿Cómo son las rocas?	Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo	Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Se obtiene y elabora la información a través del descubrimiento personal. La parte motivacional es el manejo de la lupa en el laboratorio, algo novedoso para ellos.
Temporalización	2 días	
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos	
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL		
Recursos	Lupa binocular, diferentes rocas (conglomerado, arenisca, basalto...), regla, material de escritura	
Observar las rocas bajo la lupa en el laboratorio (si no hubiera lupas disponibles el profesor proporcionaría las imágenes adecuadas), medir el tamaño de los fragmentos y hacer un dibujo en un folio. Responder a unas preguntas sobre la actividad (ver Anexo IV).		
CONCRECIÓN CURRICULAR		
Saberes básicos	Competencia específica	Criterios de evaluación
- Rocas y minerales. - Estrategias de clasificación de las rocas: sedimentarias, metamórficas e ígneas. El ciclo de las rocas.	1.	1.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE1	
EVALUACIÓN		
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación
Prueba escrita	Cuestionario	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno

Tabla 15: Detalles de la actividad de desarrollo “¿Cómo son las rocas?”

TABLA 16		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	¿Es real el efecto invernadero?		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal.
Temporalización	1 semana		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Matemáticas (estadística), ODS (13)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	3 vasos de plástico, algodón, material de escritura, teléfono, termómetro, 2 cajas de plástico, 3 alubias		
Sembrar las alubias en los vasos de plástico como se indica en el anexo VI. Tomar la temperatura y una fotografía del estado de la alubia cada día. Responder a unas preguntas sobre esta actividad (ver Anexo IV).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Atmósfera: composición y estructura. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Capa de ozono. Implantación de medidas relacionadas con la lucha contra el cambio climático enmarcadas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. - Análisis de las funciones de atmósfera e hidrosfera y su papel para la vida en la Tierra.		1., 3., 4., 5.	1.1., 1.2., 1.3., 3.3., 3.4., 3.6., 4.1., 5.1.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA2, CPSAA4, CC2, CC4, CE1, CE3, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Cuestionario	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 16: Detalles de la actividad de desarrollo “¿Es real el efecto invernadero?”

TABLA 17		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	El viaje del agua		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Sintetizar y representar los contenidos impartidos en el aula, está encaminada a que los alumnos organicen y relacionen los datos obtenidos durante las clases.
Temporalización	2 días		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, Lengua Castellana y Literatura, ODS (n.º 6)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura		
Elaborar un cómic sobre el recorrido que sigue una gota de agua siguiendo el ciclo del agua.			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Hidrosfera: el ciclo del agua. Distribución del agua en la Tierra. El agua de los mares y océanos. Las aguas continentales superficiales y subterráneas. Contaminación del agua. Gestión y uso sostenible de los recursos hídricos.		1.	1.1., 1.2., 1.3.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida		CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CPSAA4, CE1, CCEC3, CCEC4	
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación		Calificación
Análisis de producto	Rúbrica		En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno

Tabla 17: Detalles de la actividad de desarrollo “El viaje del agua”

TABLA 18		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión “Viabilidad del ambiente”: la Geosfera		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura, Artes plásticas		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Bolsas zip, celo, material de escritura		
-Observar los elementos del paisaje cercanos al lago, como las orillas o las formaciones rocosas. Dibujar lo observado y formular una hipótesis acerca de cómo creen que estos elementos han sido moldeados (por la erosión). - Explorar el entorno del lago y buscar diferentes tipos de rocas. Recolectar algunas muestras, observarlas y documentarlo mediante dibujos. Después, clasificarlas y compararlas por sus características (tamaño, color, textura...).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales y de análisis de resultados. - Rocas y minerales. - Estrategias de clasificación de las rocas: sedimentarias, metamórficas e ígneas. El ciclo de las rocas.		1., 3., 4.	1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CE1, CE3, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 18: Detalles de la actividad de síntesis “Misión Viabilidad del ambiente: la Geosfera”

TABLA 19 IDENTIFICACIÓN JUSTIFICACIÓN		
Título	Misión “Viabilidad del ambiente”: la Atmósfera	Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis	Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)	
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos	
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura, ODS	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL		
Recursos	Termómetro, material de escritura, objetos varios (cristal, roca, tela, botella de plástico con agua...)	
- Observar las diferentes formas de las nubes y describir sus características. - Estudiar el viento observando cómo se mueven las hojas cerca de la charca o lago. Formular una hipótesis sobre por qué llega esa cantidad de viento a la charca (si está recogida o expuesta). - Colocar diferentes objetos en un área soleada y medir su temperatura a intervalos regulares para entender cómo la radiación solar afecta a diferentes superficies y materiales (documentarlo).		
CONCRECIÓN CURRICULAR		
Saberes básicos	Competencia específica	Criterios de evaluación
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales y de análisis de resultados. - Atmósfera: composición y estructura. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Capa de ozono. La lucha contra el cambio climático de la Agenda 2030.	1., 3., 4., 6.	1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4	
EVALUACIÓN		
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno

Tabla 19: Detalles de la actividad de síntesis “Misión Viabilidad del ambiente: la Atmósfera”

TABLA 20		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión “Viabilidad del ambiente”: la Hidrosfera		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura, ODS		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Termómetro, material de escritura, cinta indicadora de pH,		
<p>- Medir la temperatura ambiental antes de ir a la charca y una vez estén en ella. Documentar si ha cambiado y formular una hipótesis sobre por qué (propiedad termorreguladora). - Documentar las características fisicoquímicas del agua (temperatura, pH, turbidez...) y hacer observaciones sobre las condiciones del agua. - Identificar y documentar las fuentes de agua que alimentan la charca o lago y cómo pueden afectar a la calidad del agua.</p>			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos	Competencia específica	Criterios de evaluación	
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales y de análisis de resultados. - Hidrosfera: el ciclo del agua. Las aguas continentales superficiales y subterráneas. Contaminación del agua. Gestión y uso sostenible de recursos hídricos.	1., 3., 4., 6.	1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1., 6.2.	
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 20: Detalles de la actividad de síntesis “Misión Viabilidad del ambiente: la Hidrosfera”

TABLA 21			IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Clasificación de los seres vivos: microorganismos		Objetivos didácticos	
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Sintetizar y esquematizar los contenidos vistos en el aula, obteniendo como producto final un resumen-guía de la unidad didáctica. Está encaminada a que los alumnos organicen y relacionen los datos obtenidos.	
Temporalización	2 días			
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos			
Biología y Geología	Artes plásticas, Lengua Castellana y Literatura			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL				
Recursos	Material de escritura			
Elaborar un mapa conceptual con la información que viene en el libro de texto sobre los reinos Moneras, Protocistas y Hongos. Es un diagrama que ayuda a entender un tema en específico al visualizar las relaciones entre las ideas y conceptos.				
CONCRECIÓN CURRICULAR				
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación	
- Antiguos Reinos: Monera, Protocista, Hongos, Vegetal y Animal, y actuales Dominios Bacteria, Archaea y Eukarya. - Hongos: características generales y clasificación. Importancia de la micología en Castilla y León.		1.	1.1., 1.2., 1.3.	
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida		CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CPSAA4, CE1, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN				
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación		Calificación	
Análisis de producto	Escala de calificación		En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 21: Detalles de la actividad de desarrollo “Clasificación de los seres vivos: microorganismos”

TABLA 22		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Plantas vasculares		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Poner en práctica y asegurar los nuevos conocimientos adquiridos: reforzar los nuevos contenidos, extraer síntesis o conclusiones, establecer conexiones con otros contenidos, ayudar a memorizar datos.
Temporalización	1 semana		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, planta vascular, celo o pegamento.		
<p>Buscar una raíz, tallo, hoja y flor de una planta vascular. Prensar estos órganos y pegarlos en un folio A3. Elaborar un póster en el que aparezca el órgano, la función de cada uno, la descripción de su morfología y nombrar el tipo al que pertenece.</p>			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Plantas: características generales de cada grupo taxonómico. Órganos y procesos reproductores de las gimnospermas y angiospermas. La flor, el fruto y la semilla.		1.	1.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida		CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE1	
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 22: Detalles de la actividad de síntesis “Plantas vasculares”

TABLA 23		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Mis vecinos invertebrados		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal garantiza la funcionalidad del aprendizaje.
Temporalización	3 días		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, TIC, ODS (n.º 15)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, ordenador con acceso a internet		
Elaborar fichas técnicas sobre los principales invertebrados de su entorno (ver Anexo IV).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Animales: características anatómicas y fisiológicas de los distintos grupos de vertebrados e invertebrados. Animales como seres sintientes. - Estrategias de reconocimiento e identificación de las especies más comunes de los ecosistemas del entorno (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, entre otros).		1., 2.	1.1., 1.2., 2.1., 2.2., 2.4.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida		CCL1, CCL3, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4, CE1, CC3	
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación		Calificación
Análisis de producto	Listas de verificación		En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno

Tabla 23: Detalles de la actividad de desarrollo “Mis vecinos invertebrados”

TABLA 24		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Mis vecinos vertebrados		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal garantiza la funcionalidad del aprendizaje.
Temporalización	3 días		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Lengua Castellana y Literatura, TIC, ODS (n.º 15)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, ordenador con acceso a internet		
Elaborar una memoria sobre los principales vertebrados de su entorno (ver Anexo IV).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos	Competencia específica	Criterios de evaluación	
- Animales: características anatómicas y fisiológicas de los distintos grupos de vertebrados e invertebrados. Animales como seres sintientes. - Estrategias de reconocimiento e identificación de las especies más comunes de los ecosistemas del entorno (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, entre otros).	1., 2.	1.1., 1.2., 2.1., 2.2., 2.4.	
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL3, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4, CE1, CC3		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Listas de verificación	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 24: Detalles de la actividad de desarrollo “Mis vecinos vertebrados”

TABLA 25		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión “Compatibilidad de la vida”: la Vegetación		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, Lengua Castellana y Literatura		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, bolsas zip, lupa, brújula		
<p>- Documentar los diferentes ejemplares de flores que encuentren a través de dibujos e identificar sus partes, documentar también los frutos que encuentren. - Recoger hojas caídas de diferentes plantas. Clasificar las hojas por su forma, tamaño o tipo de borde (prensarlas y pegarlas en el Diario de Exploración). - Comprobar con una brújula si el musgo en los árboles crece en la cara norte. Plantear hipótesis sobre por qué puede ser.</p>			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales y de análisis de resultados. - Plantas: características generales de cada grupo taxonómico. Órganos y procesos reproductores de gimnospermas y angiospermas. La flor, el fruto y la semilla.		1., 3., 4., 6.	1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 25: Detalles de la actividad “Misión Compatibilidad de la vida: la Vegetación”

TABLA 26		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión “Compatibilidad de la vida”: los Invertebrados	Objetivos didácticos	
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis	Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.	
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, Lengua Castellana y Literatura		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, lupa		
Elaborar un inventario con los ejemplares que se observen en el campo. Documentarlos mediante un dibujo y señalar en el dibujo las principales características que permiten clasificarlos en uno u otro grupo (anélidos, gasterópodos, arácnidos...).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Animales: características anatómicas y fisiológicas de los distintos grupos de vertebrados e invertebrados. Animales como seres sintientes. - Estrategias de reconocimiento e identificación de especies más comunes del entorno.		1., 3., 4., 6.	1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 26: Detalle de la actividad de síntesis “Misión Compatibilidad de la vida: los Invertebrados”

TABLA 27		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión “Compatibilidad de la vida”: los Vertebrados		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, Lengua Castellana y Literatura		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, prismáticos, lupa		
Elaborar un inventario con los ejemplares que se observen en el campo. Documentarlos mediante un dibujo y señalar a qué grupo pertenecen (anfibios, reptiles, aves...). Señalar una característica observable para un ejemplar de cada grupo que permita clasificarlo en ese grupo (presentar aletas en los peces, cuerpo sin cola en los anuros adultos, carecer de extremidades en los ofidios...).			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Animales: características anatómicas y fisiológicas de los distintos grupos de vertebrados e invertebrados. Animales como seres sintientes. - Estrategias de reconocimiento e identificación de especies más comunes del entorno.		1., 3., 4., 6.	1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 27: Detalles de la actividad de síntesis “Misión Compatibilidad de la vida: los Vertebrados”

TABLA 28		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	La red trófica		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Organizar y relacionar los datos obtenidos garantiza la funcionalidad del aprendizaje.
Temporalización	2 días		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, TIC, ODS (n.º 14, 15)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura		
Elaborar un póster de una red trófica con ejemplos de productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y descomponedores, en la que aparezcan un total de 17 seres vivos. Describir el flujo de materia y de energía en esa red y señalar al menos un ejemplo de las siguientes relaciones interespecíficas: competencia, depredación y mutualismo.			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Relaciones intraespecíficas e interespecíficas. - Estructura trófica del ecosistema. Cadenas, redes y pirámides tróficas.		1., 6.	1.1., 1.2., 1.3., 6.1.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL5, CP1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CPSAA4, CC4, CE1, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 28: Detalles de la actividad de desarrollo “La red trófica”

TABLA 29		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión “Compatibilidad con el ambiente”: el Ecosistema		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de síntesis		Que los alumnos puedan observar el progreso obtenido respecto a la situación de partida. Permite poner en práctica y asegurar los conocimientos adquiridos durante la unidad didáctica.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, Lengua Castellana y Literatura		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, guantes de plástico, bolsas de basura		
<p>- Observar y documentar las diferentes plantas que crecen cerca de la charca o lago. Discutir cómo se han adaptado para sobrevivir en ese entorno. Identificar características como hojas flotantes, raíces sumergidas o tallos flexibles y discutir cómo les ayuda a sobrevivir en un entorno acuático. - Recoger basura que encuentren alrededor de la charca o lago. Elaborar una breve reflexión sobre la importancia de mantener limpios los ecosistemas acuáticos.</p>			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos	Competencia específica		Criterios de evaluación
- Ecosistemas del entorno y sus elementos integrantes. - Importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc.). - <i>One health</i> : relación entre salud medioambiental, humana y de otros seres vivos.	1., 3., 4., 5., 6.		1.1., 1.2., 1.3., 3.1., 3.3., 3.5., 3.6., 4.1., 5.1., 6.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CPSAA4, CC2, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2, CCEC3, CCEC4		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 29: Detalles de la actividad de síntesis “Misión Compatibilidad con el ambiente: el Ecosistema”

TABLA 30		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión secreta para Cosmo-China: Energía sostenible		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal garantiza la funcionalidad del aprendizaje.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	ODS (n.º 7)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, prismáticos, búsqueda previa de información. sobre la energía sostenible		
<p>- Identificar fuentes de energía sostenible y no sostenibles que se observen desde la localización y analizar los posibles impactos negativos sobre el ecosistema de la charca o lago. - Observar cómo la energía solar incide en el agua y los alrededores. Reflexionar sobre cómo se podría aprovechar esa energía. - Si hay una presa o una corriente de agua cerca, reflexionar cómo se podría aprovechar para generar electricidad.</p>			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos	Competencia específica	Criterios de evaluación	
- Atmósfera: implantación de las medidas relacionadas con la lucha contra el cambio climático enmarcadas dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. - Hidrosfera: gestión y uso sostenible de los recursos hídricos.	1., 2., 3., 4., 5., 6.	1.2., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.5., 3.6., 4.1., 5.1., 6.1., 6.2.	
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CPSAA4, CC2, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 30: Detalles de la actividad de desarrollo “Misión secreta para Cosmo-China: Energía sostenible”

TABLA 31			IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión secreta para Bella-India: Hambre cero		Objetivos didácticos	
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal garantiza la funcionalidad del aprendizaje.	
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)			
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos			
Biología y Geología	ODS (n.º 2)			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL				
Recursos	Material de escritura, búsqueda previa de información sobre cultivos sostenibles, botellas de plástico, tubos flexibles, pajitas, tijeras, cinta aislante, cuerda, blu tack			
- Diseñar un huerto sostenible cerca del lago o charca. Deben considerar aspectos como la elección de cultivos adecuados, técnicas de riego eficiente y métodos orgánicos de control de plagas. - Construir un prototipo de sistema de riego por goteo para el huerto utilizando materiales simples.				
CONCRECIÓN CURRICULAR				
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación	
- Plantas: órganos y procesos reproductores de las gimnospermas y angiospermas. La flor, el fruto y la semilla. - Importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc.).		1., 2., 3., 4., 5., 6.	1.2., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.5., 3.6., 4.1., 5.1., 6.1., 6.2.	
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CPSAA4, CC2, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2			
EVALUACIÓN				
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación		Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica		En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 31: Detalles de la actividad de desarrollo “Misión secreta para Bella-India: Hambre cero”

TABLA 32			IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión secreta para Novo-Egipto: Agua limpia		Objetivos didácticos	
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal garantiza la funcionalidad del aprendizaje.	
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)			
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos			
Biología y Geología	ODS (n.º 6)			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL				
Recursos	Material de escritura, búsqueda previa de información sobre especies indicadoras de la calidad del agua, microscopio de bolsillo, porta y cubre objetos, cuentagotas			
- Buscar alguna especie indicadora de la calidad del agua. Deducir en base a esto la calidad del agua y reflexionar sobre si hiciera falta instalar una ETAP o una EDAR cerca del sitio. - Tomar muestras del agua y observarlas al microscopio. Documentar mediante dibujos los microorganismos que se observen.				
CONCRECIÓN CURRICULAR				
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación	
- Hidrosfera: Contaminación del agua. Gestión y uso sostenible de los recursos hídricos. - <i>One health</i> : relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos.		1., 2., 3., 4., 5., 6.	1.2., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.5., 3.6., 4.1., 5.1., 6.1., 6.2.	
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CPSAA4, CC2, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2			
EVALUACIÓN				
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación		Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica		En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 32: Detalles de la actividad de desarrollo “Misión secreta para Novo-Egipto: Agua limpia”

TABLA 33		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	Misión secreta para Gran-Australia: Vida terrestre		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de desarrollo		Trabajar los diferentes tipos de contenidos promoviendo una actividad creativa e intelectual. Obtener y elaborar la información a través del descubrimiento personal garantiza la funcionalidad del aprendizaje.
Temporalización	Durante la salida de campo (a lo largo de 40 min aprox.)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	ODS (n.º 15)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura, búsqueda previa de información sobre refugios para insectos, cuerda, tijeras, materiales naturales (ramas, hojas, piñas...)		
- Explorar alrededor de la charca o lago en busca de huellas y rastros de animales. Registrar las huellas mediante dibujos e interpretar cómo se mueven los animales y qué pueden estar haciendo en el área. - Recolectar materiales naturales y utilizarlos para construir refugios o hábitats artificiales para insectos.			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
- Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. - Ecosistemas del entorno y sus elementos integrantes. - Importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible.		1., 2., 3., 4., 5., 6.	1.2., 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.5., 3.6., 4.1., 5.1., 6.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida	CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CPSAA4, CC2, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2		
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación	Calificación	
Análisis de producto	Rúbrica	En el porcentaje dedicado al cuaderno del alumno	

Tabla 33: Detalles de la actividad de desarrollo “Misión secreta para Gran-Australia: Vida terrestre”

TABLA 34		IDENTIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Título	La primera colonia		Objetivos didácticos
Descripción del contexto de aplicación	Actividad de evaluación		Permite obtener informaciones que tal vez no quede suficientemente explícita en el resto de las actividades planteadas.
Temporalización	5 sesiones (de 55 min)		
Área / Materia / Ámbito	Posible relación con otras Áreas / Materia / Ámbitos		
Biología y Geología	Artes plásticas, TIC, ODS (n.º 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL			
Recursos	Material de escritura.		
<p>Los alumnos deben colaborar y cooperar para diseñar dónde y cómo instalarían la primera colonia en el Nuevo Mundo. El proyecto estará dirigido por el equipo ganador en base a los intereses del país que representen, y deberán tener en cuenta la sostenibilidad y el equilibrio ecosistémico para que no vuelva a ocurrir otro cataclismo. El producto final será un póster que deberá ser presentado en la quinta sesión por el Consejo del Cambio, formado por un portavoz de cada equipo.</p>			
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Saberes básicos		Competencia específica	Criterios de evaluación
Bloques B. Geosfera, C. Atmósfera e hidrosfera, E. Los seres vivos y F. Ecología y sostenibilidad		1., 2., 3., 4., 5., 6.	1.1., 1.2., 2.1., 2.2., 2.3., 3.1., 3.5., 4.1., 5.1., 6.1., 6.2.
Conexión con el perfil competencial al finalizar cada ciclo / perfil de salida		CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CPSAA4, CC2, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1, CCEC2	
EVALUACIÓN			
Técnicas de evaluación	Instrumentos de evaluación		Calificación
Análisis de producto	Rúbrica		Hasta 0.2 puntos extra de la nota final global de la asignatura

Tabla 34: Detalles de la actividad de evaluación “La primera colonia”

5.8. Temporalización

De acuerdo con la legislación vigente, los cursos de 1º ESO cuentan con 3 horas semanales de la asignatura de Biología y Geología por lo que, para el curso escolar 2023/2024 con 36 semanas lectivas habrá un total de 108 sesiones de esta asignatura.

Selección y secuenciación de los contenidos

Los contenidos que se van a tratar a lo largo de la propuesta han sido seleccionados teniendo en cuenta criterios como los conocimientos previos de los alumnos: los alumnos poseen, gracias a cursos anteriores, unos conocimientos previos sobre los seres vivos y el ecosistema (diferencias entre animales y plantas o características y clasificación del reino de los animales, como mínimo), así como ciertas bases de una conciencia ecosocial. Otros criterios utilizados para la selección de estos contenidos han sido el nivel cognitivo general de los alumnos y una estructuración lógica de la asignatura (tras haber dado los conceptos anteriormente mencionados, en esta propuesta didáctica se trabajan conceptos nuevos que utilizan y amplían esos conocimientos).

La temporalización de estos saberes básicos (recogidos en la tabla 11), así como de las actividades que se van a realizar, se resume a continuación en la tabla 35.

Bloque	Nº de sesiones (de 55 min)	Actividades del bloque	Justificación de la secuencia
A. Proyecto científico	7 sesiones	(tabla 12) (tabla 13) (tabla 14)	El aprendizaje de los contenidos del bloque A será esencial para llevar a cabo el resto de las actividades a lo largo del curso escolar
B. Geosfera	15 sesiones	(tabla 15)	Se estudiará primero el subsistema que forma la base sobre la que crece y ocurre la vida: los minerales y las rocas
C. Atmósfera e Hidrosfera	13 sesiones	(tabla 16) (tabla 17)	A continuación, se estudiarán los subsistemas Atmósfera e Hidrosfera, que crean las condiciones adecuadas para permitir la vida en el planeta
A. B. C.	1 sesión (salida de campo)	(tabla 18) (tabla 19) (tabla 20)	Tras haber desarrollado los contenidos de los bloques A, B y C, se propone esta salida para ponerlos en contexto
E. Los seres vivos	23 sesiones	(tabla 21) (tabla 22) (tabla 23) (tabla 24)	Después de estudiar los subsistemas abióticos se estudiarán los componentes básicos de los sistemas bióticos: los organismos

A. E.	1 sesión (salida de campo)	(tabla 25) _____ (tabla 26) _____ (tabla 27)	Tras haber desarrollado los contenidos del bloque E, se propone esta salida para ponerlos en contexto
F. Ecología y sostenibilidad	24 sesiones	(tabla 28)	Después de haber estudiado los subsistemas abióticos y los seres vivos, se estudiarán las relaciones entre ambos
A. B. C.	1 sesión (salida de campo)	(tabla 29) _____ (tabla 30-33)	Tras haber desarrollado los contenidos de los bloques A, B, C, E y F, se propone esta salida para ponerlos en contexto
E. F.	5 sesiones	(tabla 34)	Tras haber desarrollado los contenidos de los bloques A, B, C, E y F, se propone esta actividad para ponerlos en práctica

Tabla 35: Orden de impartición y temporalización de los contenidos y las actividades

5.9. Evaluación

Criterios de calificación

La propuesta didáctica sumará un máximo de 0.6 puntos de la nota global de la asignatura. Las condiciones para conseguir este 0.6 se especifican a continuación:

- Los integrantes del equipo ganador (aquel que termine el juego con más créditos) sumarán 0.4 puntos a su nota final global de la asignatura.
- La actividad “La primera colonia” (tabla 34) permitirá a todos los equipos – incluido el ganador– sumar 0.2 puntos a su nota final global de la asignatura.

Los “créditos” o puntos se consiguen en base a la calificación de:

- Las actividades de final de tema. Tras terminar de impartir cada tema se pedirá a los alumnos que realicen estas actividades individualmente. La nota de estas actividades será individual de cada alumno, aunque la media de las seis calificaciones de los integrantes de un mismo grupo se multiplicará x10 y el resultado serán los “créditos” o puntos de los que dispone el grupo. Conforme se avance en el temario, se irán sumando los créditos de forma acumulativa.
- El cuaderno de campo. Las actividades y resultados que obtengan durante las salidas se documentarán en un “Diario de Exploración” que el profesor evaluará. El desarrollo del Diario se llevará a cabo de manera cooperativa entre los 6 integrantes de un mismo equipo, por lo que la nota será la misma para

todos. Esta calificación se multiplicará x10 y el resultado serán los “créditos” o puntos que se sumen a los que ya tenían de las actividades de final de tema.

- La actitud durante las salidas de campo. En este apartado se valoran aspectos como la creatividad, el juego limpio o el respeto al medio ambiente, y se lleva a cabo mediante una rúbrica o una lista de verificación (ver Anexo II).

Por último, es necesario aclarar que este juego es algo **complementario** al proceso de enseñanza-aprendizaje de todo el curso académico. Por ello no tendrá peso sobre un trimestre en concreto, sino sobre la nota global de la asignatura. Dicho esto, es importante comprender que, para las evaluaciones de cada trimestre, es compatible realizar otras pruebas escritas o cualquier otro instrumento de evaluación que el profesor de la asignatura considere necesario.

Se debe recalcar que la nota de las actividades de final de tema (individual) y la del cuaderno de campo (grupal) también tendrá peso para la evaluación de cada trimestre. Es decir, suponiendo que de forma genérica la calificación del trimestre se divide en varios porcentajes (pruebas escritas, cuaderno del alumno, actitud en el aula, etc.), la nota de las actividades y el cuaderno de campo se engloba dentro del porcentaje correspondiente al cuaderno del alumno.

Recuperación

Los alumnos de los equipos que no consiguieron la victoria tendrán posibilidad de optar a un máximo de 0.4 puntos extra si entregan una redacción que conste al menos de:

- Tres mapas conceptuales o resúmenes, cada uno de un tema (libre elección) visto durante un trimestre distinto. Extensión: una cara de folio A4 cada mapa o resumen.
- Diario de una de las salidas de campo (libre elección). Debe recoger una descripción de los objetivos de la salida, las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
- Reflexión personal sobre la importancia de hábitos sostenibles (consumo responsable, gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc.). Extensión: una cara de folio A4.

Conseguir una calificación de 10 puntos en este ejercicio supondría sumar la totalidad de 0.4 puntos a la nota global final de la asignatura. Cualquier calificación menor de 10 puntos supondrá sumar la parte proporcional de 0.4 puntos a la nota global final de la asignatura.

Evaluación del profesor

Un factor importante del proceso de enseñanza es la evaluación de la propuesta didáctica y de la práctica docente. El objetivo de esta evaluación es conocer cuáles son aquellos aspectos que es necesario cambiar o mejorar, e introducir las mejoras necesarias que favorezcan el aprendizaje y la aceptación de la materia por los alumnos. Para ello, los alumnos realizarán de forma anónima un cuestionario que sirva de orientación para la autoevaluación docente.

- La evaluación de la propuesta didáctica se realizará mediante el siguiente cuestionario:
- ¿Conoces cuáles eran los objetivos de esta propuesta? Desde tu perspectiva individual, ¿crees que se han conseguido?
 - ¿Las actividades te han resultado útiles para lograr esos objetivos? ¿Qué dificultades has tenido para llevarlas a cabo?
 - ¿Qué has aprendido en las prácticas? (escribe una breve reflexión de 10 líneas)
 - ¿Estás satisfecho/a con el trabajo que has realizado individualmente? ¿Y con el trabajo que ha realizado tu equipo?
 - Valora del 1 al 5 la experiencia (puedes proponer mejoras o comentarios).

5.10. Medidas de atención a la diversidad

La atención a la diversidad es uno de los aspectos fundamentales. Al tener un alumnado heterogéneo y siendo nuestra meta general alcanzar los objetivos previstos, debemos buscar el progreso de todos y cada uno de nuestros alumnos. Para ello existen diversos tipos de medidas de atención a la diversidad que podrían aplicarse en esta propuesta didáctica.

Medidas de atención educativa ordinarias a nivel de aula

Se deben diseñar y adaptar actividades para todo el alumnado para asegurar que adquieran los contenidos de manera efectiva. Teniendo en cuenta la heterogeneidad de este alumnado, se debe prestar atención a aquellos con más dificultades proporcionando tareas de refuerzo o apoyo durante la realización de las actividades. Para aquellos más avanzados se pueden ofrecer actividades de ampliación no calificables para mantener su motivación.

Es conveniente tener en cuenta el ambiente siempre variable y, en caso de que surgieran inconvenientes durante el desarrollo de la propuesta, estar abiertos a realizar los ajustes necesarios, ya sea en la metodología utilizada o en los recursos empleados.

Para proporcionar múltiples formas de compromiso al alumnado se puede implicar al estudiante en el diseño de actividades o permitir que elija entre varias opciones para mantener su interés, trazar objetivos a corto plazo con feedback para sostener su esfuerzo o concretar objetivos diarios realistas para su autorregulación.

Para proporcionar múltiples formas de representación se puede variar el tamaño de letras del texto, de imágenes y de gráficos o tablas para la percepción y ofrecer alternativas a la información textual por imágenes, vídeos, materiales manipulables, etc. para el lenguaje.

Por último, para proporcionar múltiples formas de acción y expresión se puede emplear tecnologías accesibles para reducir barreras relacionadas con la acción física, utilizar apoyos

que se retiren gradualmente (organizadores gráficos, imágenes...) para la expresión y comunicación y organizar diaria o semanalmente el trabajo para las funciones ejecutivas.

Medidas de atención educativa extraordinarias

Teniendo en cuenta los problemas más frecuentes en los centros, se ofrecen alternativas y soluciones para adaptar la experiencia de los alumnos que requieran medidas de este tipo:

- Alumnos con TDHA: emplear grupos heterogéneos, proporcionarles más tiempo para realizar las actividades o presentarles los ejercicios y pruebas con espacios entre las preguntas. En las salidas de campo situarlos siempre en primera fila para estar controlados por los profesores y separarlos de los alumnos problemáticos.
- Alumnos con altas o bajas capacidades: emplear grupos heterogéneos, establecer una distribución de roles o adaptar los contenidos de actividades en relación con su nivel.
- Alumnos con problemas de psicomotricidad: proporcionarles material como esquemas o resúmenes ya completados, actividades en formato distinto que permitan completarlas en menor tiempo (si su problema motor hace que lleven una velocidad distinta a la de sus compañeros) o emplear autobuses adaptados para las salidas y atención permanente.

6. CONCLUSIONES

En el presente Trabajo Final de Máster se ha pretendido exponer una propuesta didáctica para enseñar los contenidos de Biología y Geología que se muestra en el currículo de 1º de la ESO a través de charcas, estanques y pequeños lagos.

Uno de los objetivos principales ha sido diseñar actividades prácticas para aplicar los conocimientos impartidos en las clases magistrales a un contexto más cercano para los alumnos y que estas estuvieran diseñadas para incluir a todos los alumnos de la clase, a pesar de sus diferentes habilidades, actitudes y características. Estas actividades están fundamentadas en metodologías activas que fomentan la motivación de los estudiantes, ayudan a desarrollar ciertas competencias y contribuyen a un aprendizaje más significativo.

Otro de los objetivos principales ha sido que esta propuesta didáctica lograra transmitir respeto y admiración por la biodiversidad de nuestro alrededor para conseguir fomentar las ideas de conservación en los alumnos y que esto les motive a cuidar del planeta, lo cual es una necesidad acuciante, ya que en un futuro inmediato los problemas ambientales serán aún más graves que en la actualidad. Por ello es crucial comenzar a promover una conciencia ecosocial en las nuevas generaciones y acercar la biodiversidad a sus lugares de estudio para intentar garantizar un futuro sostenible para la Tierra y todos sus habitantes.

7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

En lo referente al número de alumnos que participan, esta gamificación está planteada para un número genérico de 24 alumnos; sin embargo, las aulas pueden albergar entre 20-30 alumnos aproximadamente. En caso de que hubiera más de 24 alumnos se podrían crear más equipos, mientras que si hay menos alumnos se pueden hacer equipos más pequeños (4-5 alumnos) o reducir el número de los propios equipos.

Respecto a la necesidad de charcas, estanques o lagos poco urbanizados, es la situación ideal. Sin embargo, se entiende que no todos los institutos tienen este tipo de ecosistemas a 10 minutos a pie. La gamificación se puede llevar a cabo en ecosistemas más urbanizados, aunque habrá que adaptar o quitar ciertas actividades que se realicen en ellos. Si fuera necesario utilizar transporte para llegar hasta el sitio, es viable coordinarse con los Departamentos de Idiomas o Educación Física para utilizar esas horas lectivas. Otra solución sería reducir el número de salidas y realizar todas las actividades en una misma salida que ocupe toda la mañana.

En esta propuesta, los puntos fuertes y los inconvenientes para llevarla a cabo se convertirán en uno u otro dependiendo de cómo el docente los gestione:

- Existe una competencia con los juegos comerciales a los que los alumnos tienen libre acceso, aunque la novedad del formato puede ser lo suficientemente llamativa como para captar su atención. Estudiar contenidos de la manera más atractiva posible favorecerá su rendimiento académico.
- Los alumnos podrían confundir la finalidad del juego y experimentar una motivación solo enfocada a conseguir la recompensa; sin embargo, un buen diseño conseguirá aumentar la motivación extrínseca e intrínseca de los alumnos.
- Las actividades deben adecuarse al nivel de los alumnos, ya que el grado de dificultad de los retos generará en ellos frustración o motivación. Además, la gran cantidad y variedad de actividades permitirá un fácil seguimiento de la evaluación de los alumnos.
- Es importante tener en cuenta que los alumnos pueden comportarse de forma competitiva. Por ello, en esta gamificación todos los alumnos podrán optar a la misma recompensa (0.6 puntos extra) aunque no ganen el juego.

Como se puede comprobar, la necesidad de dedicación por parte del profesor es muy elevada; sin embargo, con esta gamificación no solo se conseguirá mejorar el rendimiento académico de los alumnos, sino hacer que trabajen valores como el compromiso, la colaboración, la comunicación y el esfuerzo.

8. REFLEXIÓN

El presente Trabajo de Fin de Máster comenzó como una idea totalmente distinta. Nos pareció muy interesante la oportunidad de poder profundizar en los entornos naturales como recurso didáctico utilizando la metodología ABP. Sin embargo, pronto empezamos a pensar que la gamificación, una metodología bastante menos estudiada y más novedosa, encajaba mejor con el carácter del trabajo.

El reto principal fue entender cómo llevar a cabo una actividad gamificada de manera correcta. A través de una extensa búsqueda bibliográfica comprendimos que cuando hablamos de esta metodología es común la confusión entre un juego y una actividad con las mecánicas de un juego; el primero es una herramienta, mientras que la segunda es la actividad gamificada. Para ello fueron especialmente relevantes los ejemplos “Zombie-based Learning” de David Hunter y “La profecía de los elegidos” de Isaac Pérez-López, entre otros.

Otro reto interesante y divertido fue crear el propio juego. Al estar familiarizados con la lectura y las historias, crear la narrativa fue relativamente sencillo; encontramos la dificultad en la creación de dinámicas y mecánicas adecuadas para que el juego pudiera desarrollarse. Para ello consultamos a alguien más familiarizado con los videojuegos, lo que fue muy útil para desarrollar el sistema de recompensas y misiones.

Por último, también es interesante mencionar que este trabajo ha sido expuesto previamente a la clase como proyecto para una asignatura del máster. El feedback recibido en esa experiencia permitió corregir algunos puntos débiles e incluso inspirar actividades como “La primera colonia” tabla 24.

Con todo, desarrollar este proyecto de gamificación nos ha permitido poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante este máster y comprobar de primera mano algunos detalles que ya conocíamos: la actividad docente es un trabajo que requiere dedicación y esfuerzo, especialmente si lo que queremos es que los alumnos adquieran gusto por la asignatura a la vez que trabajan su aprendizaje significativo. Para ello es importante contextualizar los conocimientos que impartimos en el aula y el arte de la docencia es poder hacerlo de una manera atractiva y personalizada para todo el alumnado, sin dejar a nadie atrás.

9. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Legislación

DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Boletín oficial de Castilla y León (BOCYL), 190, de 30 de Septiembre de 2022.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOE)

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

ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín oficial del Estado (BOE), 76, de 30 de Marzo de 2022.

8.2. Artículos científicos

Abowei, J. F. N., & Ezekiel, E. N. (2011). A Review of Some Water Systems and the Fish Pond Ecosystem. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*3, 10, 1117-1134.

Aguilera Morales, D. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 15(3), 3103.

Álvarez-Piñeros D., Vásquez-Ortiz W.F., Rodríguez-Pizzinato L.A. (2016) La salida de campo, una posibilidad en la formación inicial docente. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 31, 61-78.

Amórtégui, E., Gavidia Catalán, V., & Mayoral García-Berlanga, O. (2016). Las prácticas de campo en la enseñanza de la biología y la formación docente: estado actual de conocimiento. *TED: Tecne, Episteme y Didaxis*, 2016, vol. Extraordinario, p. 9-15.

Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3), 235-245.

Biggs, J., Williams, P., Whitfield, M., Nicolet, P., & Weatherby, A. (2005). 15 years of pond assessment in Britain: results and lessons learned from the work of Pond Conservation. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 15(6), 693-714.

Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International journal of science education*, 28(12), 1373-1388.

Cañal, P. (2004). La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía? *Cultura y educación*, 16(3), 245-257.

- Chester, E. T., & Robson, B. J. (2013). Anthropogenic refuges for freshwater biodiversity: their ecological characteristics and management. *Biological Conservation*, 166, 64-75.
- Crisci, C., Terra, R., Pacheco, J. P., Ghattas, B., Bidegain, M., Goyenola, G., ... & Mazzeo, N. (2017). Multi-model approach to predict phytoplankton biomass and composition dynamics in a eutrophic shallow lake governed by extreme meteorological events. *Ecological Modelling*, 360, 80-93.
- Del Toro, R., & Ortega, J. G. M. (2011). Las actividades de campo en educación secundaria. Un estudio comparativo entre Dinamarca y España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 39-39.
- DeWitt, J., & Osborne, J. (2007). Supporting teachers on science-focused school trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International journal of science education*, 29(6), 685-710.
- DeWitt, J., & Storksdieck, M. (2008). A short review of school field trips: Key findings from the past and implications for the future. *Visitor studies*, 11(2), 181-197.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of science education and technology*, 16, 171-190.
- Gil Pérez, D., & Vilches Peña, A. (2005). Inmersión en una cultura científica para la toma de decisiones. ¿Necesidad o mito?. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2005, vol. 2, num. 3, p. 302-329.
- Hamer, A. J., & Parris, K. M. (2013). Predation modifies larval amphibian communities in urban wetlands. *Wetlands*, 33, 641-652.
- Hassall, C. (2014). The ecology and biodiversity of urban ponds. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 1(2), 187-206.
- Hernández, S. A., Flavia, C., & Zacconi, M. (2010). Alfabetización científica. Química al alcance de todos. *In Ponencia presentada en el Congreso Iberoamericano de Educación. Universidad Nacional del Sur. Buenos Aires, Argentina.*
- Hernández, V., Gómez, E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., Toledo, H., ... & Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 37(1), 71-83.
- Ibáñez, M. B., Di-Serio, A., & Delgado-Kloos, C. (2014). Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on learning technologies*, 7(3), 291-301.
- Jaramillo, O., & Castellón, L. (2012). Educación y videojuegos. *Chasqui. Revista latinoamericana de comunicación*, (117), 11-19.

- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936-955.
- León, A. D. Q., & Cedeño, E. F. A. (2019). Prácticas de campo, enseñanza de la biología y su relación con la construcción de paz: una revisión documental y un problema de investigación. *Bio-grafía*, 831-843.
- Levner, E., Linkov, I., & Proth, J. M. (Eds.). (2005). *Strategic management of marine ecosystems* (Vol. 50). Springer.
- López-Pastor V. M. & Pérez-Pueyo, Á. (Coord.) (2017). *Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas*. León, España: Universidad de León.
- Lozada-Ávila, C., & Betancur-Gómez, S. (2017). La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124.
- M. Durán Rodríguez, "Una renovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje", *Gestiopolis*, 2010. [Online]. <http://www.gestiopolis.com/una-renovacion-proceso-ensenanzaaprendizaje/>.
- Magntorn, O., & Helldén, G. (2007). Reading new environments: students' ability to generalise their understanding between different ecosystems. *International Journal of Science Education*, 29(1), 67-100.
- Martínez, L. V., & del Moral Pérez, M. E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 13-31.
- Meerhoff, M., & de los Ángeles González-Sagrario, M. (2022). Habitat complexity in shallow lakes and ponds: importance, threats, and potential for restoration. *Hydrobiologia*, 849(17-18), 3737-3760.
- Miracle, R., Oertli, B., Céréghino, R., & Hull, A. P. (2010). Preface: conservation of european ponds-current knowledge and future needs. *Limnetica*, 29(1), 1-8.
- Moustakas, A., & Karakassis, I. (2005). How diverse is aquatic biodiversity research?. *Aquatic Ecology*, 39, 367-375.
- Nicolet, P., Biggs, J., Fox, G., Hodson, M. J., Reynolds, C., Whitfield, M., & Williams, P. (2004). The wetland plant and macroinvertebrate assemblages of temporary ponds in England and Wales. *Biological Conservation*, 120(2), 261-278.
- Oertli, B., & Parris, K. M. (2019). Toward management of urban ponds for freshwater biodiversity. *Ecosphere*, 10(7), e02810.
- Oertli, B., Boissezon, A., Rosset, V., & Ilg, C. (2018). Alien aquatic plants in wetlands of a large European city (Geneva, Switzerland): from diagnosis to risk assessment. *Urban ecosystems*, 21(2), 245-261.

- Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 2016, Año. 16, núm. 44, p. 108-118.
- Orion, N. (2007). A holistic approach for science education for all. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(2), 111-118.
- Ortega Sánchez, D., & Gómez Trigueros, I. M. (2019). Gamification, social problems, and gender in the teaching of social sciences: Representations and discourse of trainee teachers. *Plos one*, 14(6), e0218869.
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e pesquisa*, 44.
- Pérez Gallardo, E., & Gértrudix Barrio, F. (2021). Ventajas de la gamificación en el ámbito de la educación formal en España. Una revisión bibliográfica en el periodo de 2015-2020. *Contextos educativos: revista de educación*.
- Pérez-López, I. J. Isaac J. Pérez López (20 noviembre 2017): La docencia es un juego donde gana el que más disfruta. Tú eliges. [Online] <https://carlesgonzalezarevalo.com/12339-2/>
- Pérez-López, I. J., Rivera García, E., Trigueros Cervantes, C., & de Europa, C. C. (2017). the prophecy of the chosen ones”: an example of gamification applied to university teaching “la profecía de los elegidos”: un ejemplo de gamificación aplicado a la docencia. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 17(66), 243-260.
- Pillsbury, F. C., & Miller, J. R. (2008). Habitat and landscape characteristics underlying anuran community structure along an urban–rural gradient. *Ecological Applications*, 18(5), 1107-1118.
- Ramos, F. J. V. (2021). Una propuesta para gamificar paso a paso sin olvidar el currículum: modelo Edu-Game. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 811-819.
- Rebelo, D., Marques, L., & Costa, N. (2011). Actividades en ambientes exteriores al aula en la Educación en Ciencias: contribuciones para su operatividad. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 15-15.
- Ribelles, M. (2009). Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana: dificultades y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Barcelona, pp. 173-175.
- Rodríguez, C. J. C., & Cedeño, E. F. A. (2020). Actitudes hacia las ciencias naturales y su aprendizaje en los estudiantes. Una revisión documental. *Revista Electrónica EDUCyT*, 11(Extra), 203-216.
- Romero Arance, I. y Romero Rosales, M. (2015a). *Libro de texto: Biología y Geología, volumen: La Tierra en el Universo*. Editorial Oxford Educación.
- Romero Arance, I. y Romero Rosales, M. (2015b). *Libro de texto: Biología y Geología, volumen: La biodiversidad en el planeta Tierra. Los ecosistemas*. Editorial Oxford Educación.

- Snodgrass, J. W., Komoroski, M. J., Bryan Jr, A. L., & Burger, J. (2000). Relationships among isolated wetland size, hydroperiod, and amphibian species richness: implications for wetland regulations. *Conservation biology*, 14(2), 414-419.
- Tori, R. (2015). Tecnologia e metodologia para uma educação sem distância. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, 2(2), 44-55.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

ANEXOS

Anexo I: Operación ENEAS

Según el mito griego, Eneas era un guerrero troyano que huyó de su ciudad cuando fue destruida por los griegos. Después de muchas aventuras, llegó a Italia, donde finalmente estableció una nueva ciudad, fundando la línea de los futuros emperadores romanos.

El juego en el que los alumnos van a participar guarda similitud con esa historia. La línea narrativa comienza explicando a los alumnos que hace 127 años el planeta Tierra sufrió un cataclismo a causa del calentamiento global provocado por la acción descuidada de los humanos de la época. Desde entonces, lo que queda de la humanidad vive en una nave espacial pero las condiciones de vida son peores que las que disfrutábamos en el planeta, por lo que la humanidad quiere volver a colonizar la Tierra, pero esta vez cuidando que la historia no se repita.

Para ello, cada nación tiene una visión diferente de cómo conseguirlo, pero el Consejo de los Países Unidos ha decretado que solo permitirá realizar un único evento de colonización a modo de prueba, y que será llevado a cabo por la nación que presente el mejor estudio sobre el estado actual del planeta y las perspectivas de futuro del proyecto. Debido a esto, cada país quiere contratar a su propio equipo de científicos exploradores. Por fortuna, la nave cuenta con un experto en temas terrícolas (el docente), al que se nombra Capitán del Regreso y se le encomienda formar y evaluar a un grupo de estos científicos exploradores (los alumnos). Los contenidos curriculares de 1º ESO son ideales para llevar a cabo esta formación (bloque A. Proyecto científico, B. Geosfera, C. Atmósfera e hidrosfera, E. Los seres vivos y F. Ecología y sostenibilidad) y para relacionarlo todo con los ODS.

La división de este grupo de exploradores en equipos patrocinados por cada país participante se realiza en base a las calificaciones de la primera actividad “¿Están vivas las alubias?” (tabla 14). Según su calificación, los alumnos elegirán en orden de mejor a peor nota de qué equipo quieren formar parte. En caso de tener alumnos con la misma nota, tendrá preferencia el alumno que haya entregado antes la tarea. Los equipos se conocerán con nombres en clave y cada uno estará representado por un animal de estanque (cisne, culebra, libélula y rana, Fig. 2). Los países, algo distintos de los que hubo hace 127 años, serán: Cosmo-China (cisne), Bella-India (culebra), Novo-Egipto (libélula) y Gran-Australia (rana).

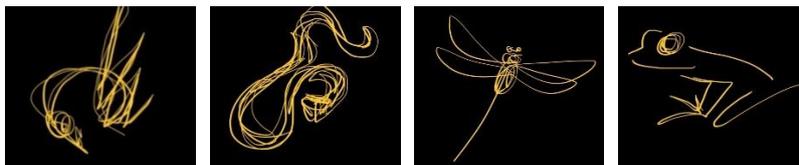


Fig. 2: Símbolos que representan a cada equipo de exploradores

Tras completarse los equipos –con 6 alumnos cada uno– los exploradores recibirán una carta de la persona a cargo de cada país. Cada carta será distinta y en ella se les explicará el país que han elegido y los intereses de dicho país para la colonización (Cosmo-China y la energía sostenible, Bella-India y acabar con el hambre, Novo-Egipto y el agua limpia, Gran-Australia y vida terrestre). Por tanto, solo los exploradores del equipo conocerán qué país los patrocina y por qué (llevarán a cabo una misión secreta relacionada con los intereses de su país, tablas 30-33). Guardar el secreto es importante, ya que los equipos, como misión secundaria, tratan de adivinar el país y la motivación del resto de equipos para conseguir puntos extra.

Puntos y clasificación

El sistema de puntos que se utilizará será acumulativo. En el juego, los puntos se llamarán “créditos” y tendrán valor monetario, a los científicos exploradores (alumnos) se les pagará en base a la calidad de su trabajo, como se explica a continuación.

Al final de cada tema se pedirá a los alumnos que realicen de manera individual ciertas actividades (tablas 14-17, 21-24 y 28) relacionadas con los contenidos de la unidad didáctica que se acaba de impartir. Estas actividades serán entregadas al profesor, quien las evaluará y les pondrá una nota entre 0-10. Por tanto, un equipo formado por 6 alumnos tendrá 6 notas. El valor medio de estas notas se multiplicará x10 y serán los créditos de los que disponga el equipo (Ej.: si en un equipo los alumnos han sacado una media de 7,5 en las actividades, dispondrán de 75 créditos). De esta manera, tras cada tema se sumarán los créditos conseguidos y estos se irán acumulando. El equipo que más créditos consiga al final del juego será el ganador.

Los créditos también se pueden conseguir durante las salidas de campo o “misiones”. Habrá 3 misiones, relacionadas con los bloques que se hayan impartido previamente:

1. Determinar si el ambiente es seguro (geosfera, atmósfera e hidrosfera).
2. Determinar si el ambiente es compatible con la vida (seres vivos y biodiversidad).
3. Determinar si el humano es compatible con el ecosistema (ecología y sostenibilidad).

Para cada misión, cada equipo de exploradores tendrá que elaborar en grupo un cuaderno de campo o “Diario de Exploración”. Este Diario también será entregado al profesor para que lo evalúe y le ponga una nota entre 0-10. En este caso, un equipo de 6 alumnos tendrá solo una nota, cuyo valor se multiplicará x10 y serán los créditos que suma el equipo.

Otra forma de conseguir (o perder) créditos es a través de la actitud: se premiarán conductas positivas; mientras que las conductas negativas se penalizarán. También se podrá conseguir créditos con la misión secundaria de adivinar los intereses del resto de equipos.

Estos créditos no solo sirven para ordenar a los equipos en una clasificación, sino que también sirven para comprar ventajas (o desventajas para otros equipos) que se utilizarán en las saldas de campo. Ej.: si para una actividad de la misión se necesita hacer uso de un material limitado (como una lupa), la ventaja será ser el primer equipo que lo utilice. Los créditos que gasten se descontarán del marcador, lo que puede hacer que bajen en la clasificación; no obstante, si con este gasto consiguen ganar más, podrán subir en la clasificación.

Objetivo y premio: el equipo que acabe con más créditos será el ganador, y el país al que representa podrá establecer la primera colonia en el Nuevo Mundo según sus intereses.

Anexo II: Lista de verificación para la evaluación de actitud

Ítems	Posibles bonificaciones
Creatividad	Tiene ideas novedosas, infrecuentes o inusuales y que resultan eficaces al ponerlas en práctica.
Juego limpio	Se esfuerza en que su equipo siga las normas y denuncia las injusticias con las que se encuentra.
Resolución de problemas	Resuelve de manera efectiva una necesidad relacionada con la convivencia a partir de los valores éticos deseados y a través del diálogo.
Respeto al medio ambiente	Tiene especial cuidado de no perturbar el ecosistema con basura o dañar a sus seres vivos.
Participación activa	Participa activamente en las actividades y contribuye al aprendizaje en grupo.
Conocimiento previo	Demuestra conocimiento previo sobre el tema y comparte información útil con el grupo.
Precisión	Realiza mediciones o cálculos precisos durante las actividades.
Innovación	Encuentra soluciones innovadoras para los desafíos que se presentan durante las actividades.
Uso efectivo de herramientas	Usa de manera correcta y efectiva las herramientas y equipo necesarios para actividades.
Cuidado del equipo	Cuida bien el equipo y las herramientas que se utilizan durante las actividades.
Documentación detallada	Toma notas detalladas, registra información y documenta observaciones importantes.
Conocimiento específico	Demuestra conocimiento específico sobre un tema o especie en particular.
Asistencia adicional	Ofrece asistencia adicional a otros compañeros que pueden necesitarla durante las actividades.

Recomendaciones útiles	Ofrece recomendaciones útiles y prácticas para mejorar el ambiente y la vida de las especies.
------------------------	---

Anexo III: Cuestionario de ideas previas

Las siguientes preguntas, inspiradas en los libros de texto que se utilizan como referencia para la elaboración de esta propuesta didáctica, se adecúan a los conocimientos con los que los alumnos de 1º ESO deberían haber terminado la Educación Primaria:

- Para explicar por qué el hielo flota en el agua, los científicos siguen una serie de pasos con el fin de interpretar sus observaciones y llegar a conclusiones. ¿Cuáles serían los pasos que seguirías tú para explicar esta cuestión?
- Al explorar el campo, podemos encontrar muchos de rocas. ¿Cuántos tipos de rocas conoces tú?
- La Luna está ubicada a una distancia similar al Sol que la Tierra, lo que plantea la pregunta: ¿por qué no puede haber vida en la Luna?
- Utilizamos el nombre "Tierra" para referirnos a nuestro planeta, a pesar de que la mayoría de su superficie está ocupada por agua. ¿Sabes qué proporción de la superficie terrestre está ocupada por agua?
- Hasta hace poco, los organismos se dividían en dos reinos: animal y vegetal. Sin embargo, en la actualidad se utiliza una clasificación de cinco reinos. ¿Conoces seres vivos que no pertenecen ni al reino animal ni al reino vegetal?
- En los entornos naturales podemos observar la coexistencia de diversas especies que comparten un mismo hábitat. Además de los organismos vivos, existen otros componentes en un ecosistema. ¿Serías capaz de describir qué significa un ecosistema?
- Los humanos podemos estropear el equilibrio de los ecosistemas mediante diversas acciones, ¿por qué es importante mantener el equilibrio de los ecosistemas?

Anexo IV: Desarrollo de las actividades

Estas tareas de investigación están inspiradas en el libro de texto de Romero Arance y Romero Rosales (2015a, 2015b). Según estos libros, las actividades tienen un nivel adecuado para los alumnos de 1º ESO.

El propósito de la actividad “¿Tienen vida las lentejas?” (tabla 14) es que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la unidad didáctica sobre el método científico y la

elaboración de un proyecto de investigación. Los alumnos tendrán que investigar sobre la germinación de las lentejas y exponer sus hallazgos en un artículo científico.

Los alumnos deberán buscar información sobre si las semillas están muertas o vivas, sobre qué necesitan para germinar y por qué no germinan en su envase o en nuestro sistema digestivo. Para ello deberán realizar una búsqueda de información en varias fuentes, además de verificar que la información sea correcta. Para presentar estos resultados deberán elaborar un artículo científico, para lo cual tendrán que saber la estructura de un artículo, ordenar la información, seleccionar palabras clave, hacer un apartado de conclusiones o reflexiones y citar la bibliografía que utilicen.

La calificación de esta primera actividad servirá para elegir los equipos a los que pertenecerán durante el juego, eligiendo equipo por orden de mayor a menor nota. En caso de que varios alumnos tengan la misma calificación, el orden será en base al tiempo de entrega del artículo científico, eligiendo primero los que antes lo hayan entregado.

El propósito de la actividad “**¿Cómo son las rocas?**” (tabla 15) es que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la unidad didáctica sobre la geosfera. Existen características en las rocas que a simple vista pueden pasar desapercibidas. En esta actividad, los alumnos tendrán que utilizar una lupa binocular para comparar y distinguir diversas rocas según su textura.

Los alumnos deberán situar las rocas bajo la lupa binocular y observarlas en detalle, dibujando lo que ven en cada muestra y midiendo con una regla el tamaño de los cristales o fragmentos que distingan. Podrán ordenar esa información en una tabla con diferentes columnas (nombre de la roca, minerales que la forman, tamaño de sus fragmentos, tipo de roca...). Deberán ser capaces de contestar a preguntas como si alguna roca observada es homogénea (y por qué lo saben), en qué se diferencian un conglomerado y una arenisca, si observan diferencias entre la textura de basaltos y granitos (y deducir de que tipo ígneo es cada una) o deducir qué rocas de las observadas se han formado en el exterior de la corteza y el interior.

El propósito de la actividad “**¿Es real el efecto invernadero?**” (tabla 16) es que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la unidad didáctica sobre la atmósfera. A lo largo del tiempo se ha comparado la atmósfera terrestre a un invernadero. En esta actividad, los alumnos tendrán que simular el efecto invernadero y reflexionar sobre el impacto que tiene en los seres vivos el aumento de la temperatura del planeta.

Los alumnos deberán colocar 3 alubias en 3 vasos, una en cada uno, sobre un algodón húmedo y cerca de una fuente de luz. (ventana) Colocarán un vaso dentro de una caja de plástico transparente cerrada, otro en una caja de plástico transparente abierta y otro fuera. Con

un termómetro deberán medir cada día la temperatura del medio alrededor de cada vaso y anotarlo en su cuaderno. También deberán sacar fotografías de los tres vasos cada 2 o 3 días. Al finalizar el experimento los alumnos deberán ser capaces de responder a preguntas como qué planta presenta mejor o peor aspecto y cómo afecta la subida de temperatura a la germinación de la planta, qué material utilizado es equivalente a nuestra atmósfera, realizar tres gráficas en las que se refleje cómo cambia la temperatura en cada situación conforme pasan los días y proponer algunas medidas para reducir el incremento de temperatura en nuestro planeta.

El propósito de la actividad **“Mis vecinos invertebrados” (tabla 23)** es que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la unidad didáctica sobre los invertebrados. Los alumnos tendrán que investigar sobre los principales grupos de invertebrados en su entorno, identificándolos y conociendo sus características y comportamiento. Tendrán que exponer sus hallazgos mediante la elaboración de fichas técnicas.

Los alumnos deberán buscar información sobre técnicas para capturar invertebrados, sobre qué tipos presentan qué hábitos (diurnos, nocturnos, hábitos, alimentación, desplazamiento, metamorfosis, órganos sensoriales y señales para relacionarse con otros individuos, reproducción...). Para ello deberán realizar una búsqueda de información en varias fuentes, además de verificar que la información sea correcta, así como ordenar la información que consigan mediante organizadores gráficos como tablas. Para presentar estos resultados deberán elaborar una ficha técnica para cada invertebrado en la que aparezca su nombre científico y clasificación, así como una fotografía y datos como la alimentación, reproducción, hábitos... Para ello tendrán que ordenar la información, seleccionar palabras clave y hacer una última ficha con la bibliografía utilizada.

El propósito de la actividad **“Mis vecinos vertebrados” (tabla 24)** es que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en la unidad didáctica sobre los vertebrados. Los alumnos tendrán que investigar sobre los principales grupos de vertebrados en su entorno, identificando aquellos que habitan en entornos naturales de su Comunidad Autónoma. Tendrán que exponer sus hallazgos mediante la elaboración de una memoria.

Los alumnos deberán buscar información sobre los vertebrados más abundantes en la Comunidad (tipos de peces, órdenes de anfibios, costumbres de los reptiles, aves migratorias, clasificación de mamíferos, vertebrados en peligro de extinción...). Para ello deberán realizar una búsqueda de información en varias fuentes, además de verificar que la información sea correcta, así como ordenar la información que consigan mediante mapas y organizadores gráficos como tablas. Para presentar estos resultados deberán elaborar una memoria en la que aparezcan imágenes de algunos animales, un mapa donde se señalen las zonas donde se pueden encontrar los animales investigados y toda la información referente a ellos que se les ha pedido

que investiguen. También debe aparecer una conclusión en la que el alumno valore la protección y conservación de fauna en la Comunidad, así como la bibliografía utilizada.