



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Un tesoro en la Pirámide: explorando el Pinar como espacio de aprendizaje con alumnado de 1º ESO para el estudio de los Ecosistemas y la Biodiversidad

A Treasure in the Pyramid: Exploring the Pine Wood as a Learning Space with 1st ESO Students for the Study of Ecosystems and Biodiversity.

Autora

Blanca Hoz León

Directora

Rosa María Salvoch Bagües

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2022/2023

Índice

I. Introducción	1
a. Presentación personal.....	1
c. Contexto del centro donde se ha realizado el Prácticum I, II	2
d. Presentación del trabajo.....	3
II. Análisis Didáctico de dos actividades realizadas en asignaturas del Máster y su aplicación en el Prácticum	3
a. Actividad 1: Observación de hojas y claves dicotómicas	3
b. Actividad 2: Wordcloud y Google Forms.....	4
III. Propuesta Didáctica.....	6
a. Título y nivel educativo	6
b. Evaluación inicial	6
b.1 Registro bibliográfico	6
b.2 Evaluación inicial realizada con el alumnado objeto de esta propuesta.	8
c. Elementos del currículo involucrados.....	9
d. Justificación	11
d1. De la propuesta didáctica.....	11
d2. De la metodología.....	12
IV. Actividades.....	14
a.- Contexto del aula y participantes.....	14
b.-Metodología de la propuesta	14
c.- Actividades realizadas	15
d.- Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación	24
V. Análisis de los resultados de aprendizaje	25
VI. Análisis crítico de la propuesta didáctica y propuesta de mejora	27
VII. Consideraciones finales	29
VIII. Referencias Bibliográficas.....	31
IX. Anexos.....	34

Nombre de la alumna	Blanca Hoz León
Directora del TFM	Rosa María Salvoch Bagües
Tutor del Centro de Prácticas II	Jesús Arnal Casaus
Centro Educativo	IES Pirámide de Huesca
Curso en el que se desarrolla la propuesta	1º ESO
Tema de la propuesta	Ecosistemas y Biodiversidad

I. Introducción

a. Presentación personal

Mi nombre es Blanca, natural de C-Real, estudiante de Máster de Profesorado especialidad Biología- Geología. Me considero una persona optimista, inquieta y abierta a conocer cosas nuevas. Me gusta mucho viajar, conocer sitios y personas diferentes, es como ventanas que se abren a mundos distintos.

Durante mis años de estudiante, en verano, trabajé como monitora de campamentos de montaña y participé en campos internacionales de trabajo que me resultaron muy útiles para comprender que el mundo es muy variado. En esos años, durante el curso daba clases particulares y enseñar me parecía muy grato.

Procedo de una familia donde hay tres generaciones de profesores entre ellos mis padres, profesores de instituto que me han contagiado el respeto y admiración por la profesión así, desde que terminé mis estudios, la idea de dedicarme a la docencia está en mi cabeza, pero también me apetecía explorar otros trabajos y sobre todo trabajar fuera del país.

Me planteo la enseñanza como una manera de transmitir no solo conocimientos a los alumnos sino ayudar a que los jóvenes adquieran las herramientas necesarias para formarse como personas e influir en la sociedad de una manera positiva en un mundo cada vez más complejo.

b. Presentación del Currícululo Académico

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Zaragoza y Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos también en la Universidad de Zaragoza. Para completar mi formación hice un Máster de Calidad y Seguridad Alimentaria en la Universidad de Vitoria. Al terminar hice unas prácticas en el Reino Unido y después me contrataron primero de Técnico de Laboratorio y más delante de jefa de Calidad. Durante 6 años he trabajado en diferentes localidades del Reino Unido en la empresa Youngs Seafood, un trabajo realmente interesante donde he aprendido mucho y me he sentido muy bien considerada y tratada en todos los sentidos.

El año de la pandemia me hizo reconsiderar mi vida lejos de mi familia y decidí volver a España. Encontré trabajo muy pronto en Huesca en la empresa BIOTEST, pero la experiencia fue muy decepcionante, el trabajo era muy interesante, pero con mucha carga horaria, mucha responsabilidad y un sueldo que no acompañaba. Como la enseñanza siempre me ha interesado decidí matricularme en este Máster y he de decir que estoy muy contenta con mi decisión.

c. Contexto del centro donde se ha realizado el Prácticum I, II

El Instituto de Enseñanza Secundaria Pirámide es un centro de titularidad pública situado a 3,5 km. de Huesca ciudad. Además, tiene una Sección delegada en Almudévar que imparte los cuatro cursos de la ESO y que recoge alumnado de localidades próximas que en Bachillerato se incorporarán al IES Pirámide.

En cuanto al contexto socio económico el centro recibe alumnado tanto de la ciudad (60%) de los Colegios Alcoraz y Pedro J. Rubio, como de distintas poblaciones (40%), en un radio de 30 Km., de la comarca de Hoya de Huesca, C.P. Ayerbe y CRA Tardienta - Monegros, por tanto, coexisten una población rural con una población urbana. Dada la situación del centro todos los alumnos son transportados.

En el curso 2022/2023 hay 929 alumnado repartidos en los siguientes niveles: ESO, Bachillerato, Programa de Atención a la Diversidad (PAI y PMAR), Educación Especial (EBO, TVA, PCI) y Grado Básico de Formación Profesional en Informática y Comunicaciones. Además de otros Programas Educativos como, Un día de cine, Poesía para llevar y Mundo animal. Así como continuar con el programa Erasmus + “Check & Design” en el que participan docentes y alumnos de 2º Bachillerato.

Este IES anteriormente fue una antigua Universidad Laboral, razón por la que dispone de algunos espacios que no tienen la mayoría de los institutos, como: residencia con capacidad para 100 alumnos; cocina/comedor; instalaciones deportivas con campo de fútbol de hierba natural; espacio verde (pinar) de 30 hectáreas de terreno alrededor de las instalaciones, con una balsa, depósito, huerto. Desde el curso 2010/11 y por un convenio del Gobierno de Aragón con la S.D. Huesca, el campo de fútbol es el campo de entrenamiento de la S.D. Huesca.

d. Presentación del trabajo

Este trabajo fin de máster (TFM) es el resultado de lo aprendido y puesto en práctica en mi proceso educativo durante el curso 2022/2023. En este trabajo, explico la propuesta didáctica que voy a aplicar para el tema "Ecosistemas y Biodiversidad" en 1º ESO de la asignatura de Biología y Geología. Para realizar este trabajo, he tenido en cuenta las asignaturas de este máster, tanto en lo legislativo como en la parte de didáctica.

Comienzo el trabajo haciendo un análisis de dos actividades prácticas que he realizado durante el máster y aplicado en las clases que he impartido en el prácticum II, que después van a formar parte importante de mi propuesta didáctica. A continuación, hago una justificación con citas bibliográficas y del enfoque metodológico utilizado en esta propuesta. Luego explico las actividades que voy a realizar con los alumnos en mi propuesta didáctica detallando los objetivos, saberes básicos, competencias, criterios de evaluación e instrumentos de cada una de las actividades. Después, realizo un análisis de los resultados de los aprendizajes valorando el alcance de los objetivos y propongo posibles mejoras de mi programación didáctica. Finalizo con un apartado de conclusiones sobre los aportes y las dificultades que he encontrado a lo largo del máster.

II. Análisis Didáctico de dos actividades realizadas en asignaturas del Máster y su aplicación en el Prácticum

Entre todo lo visto en el Máster, he elegido estas dos actividades que he realizado con los alumnos de 1º ESO en mi propuesta didáctica:

- Actividad 1: Observación de hojas y claves dicotómicas
- Actividad 2: Wordcloud y Google Forms

a. Actividad 1: Observación de hojas y claves dicotómicas.

Esta actividad se corresponde con la práctica nº 12 sobre Plantas de la asignatura "Diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología" que pertenece al 2º cuatrimestre del Máster de profesorado de la Universidad de Zaragoza.

Esta actividad se realizó en dos partes y la trabajamos en grupos de cuatro. La primera parte utilizamos el juego como elemento para aprender contenidos sobre plantas. Nos dieron tarjetas con información sobre lo que teníamos que buscar (por ejemplo, una hoja simple de borde dentado) y nos repartimos por el campus de la Universidad para buscar y hacer una foto de cada tipo, posteriormente las pusimos en común. A continuación, seleccionamos y clasificamos 5 ejemplares del campus usando la clave dicotómica del libro "Nuestros amigos los árboles y arbustos". La segunda parte, realizada en el laboratorio, consistió en extraer los pigmentos fotosintéticos (clorofila) de las plantas y en analizar el modelo de la flor, que aparece en los libros de texto, observando cinco muestras de flores diferentes.

Esta actividad me pareció muy adecuada porque prácticamente se podía reproducir en mi propuesta didáctica, cambian ligeramente los objetivos, las competencias específicas y criterios de evaluación porque está adaptada a un nivel, 1º de la ESO y en un determinado contexto. El alumnado desarrolla esta actividad en su entorno más próximo, el pinar del Pirámide. Esta actividad me permite combinar la salida con el laboratorio, ambos, espacios de aprendizaje. Las actividades fuera del aula siempre son un aliciente para el alumno, ya que entienden que van a hacer algo novedoso y quizás divertido, además se sienten protagonistas y son más participativos.

Según Dillon et al. (2006) las salidas de campo permiten al alumnado observar, indagar y discutir, y además, se sienten más motivados cuando realizan experiencias fuera del aula.

Parte de esta actividad la he utilizado en el Prácticum, aprovechando el pinar del instituto. Los alumnos recogieron muestras de los distintos ejemplares para observarlas y clasificarlas con claves dicotómicas posteriormente en el laboratorio.

Con esta actividad además de introducirles en el tema de que ¿es un ecosistema? y ¿qué elementos lo integran?, quiero que los alumnos se den cuenta de la importancia que tiene la observación y el registro de datos. La observación implica darse cuenta de lo que vemos, recordemos que, en el método científico, es un paso fundamental y se encuentra inmersa en todo el proceso. Por otro lado, registrar correctamente los datos y muestras de lo que observan les permite desarrollar habilidades, ya que tienen que ser cuidadosos y rigurosos en las mediciones y precisos en las anotaciones y dibujos que realicen.

En el laboratorio, a parte de la clasificación dicotómica, los alumnos harán observaciones de detalle con la lupa binocular; también realizarán un análisis sencillo del suelo.

De esta manera los alumnos se familiarizan con el material de laboratorio y adquieren habilidades y destrezas con su uso. Por otro lado, aprenden a cuidar el material, a ser responsables y hacer ciencia. El método experimental proporciona al alumno la oportunidad de conocer qué es realmente la ciencia y cómo elabora un científico el conocimiento (Diego-Rasilla, 2004).

En el apartado IV actividades, se desarrolla de forma más detallada las actividades del pinar y laboratorio.

b. Actividad 2: Wordcloud y Google Forms

Estas herramientas las vimos en la asignatura "Recursos didácticos para la enseñanza de materias en lengua extranjera" que pertenece al 2º cuatrimestre del Máster de profesorado de la Universidad de Zaragoza. El profesor las uso con nosotros para introducir la asignatura y conocer las ideas previas que teníamos de la materia. Como dice López y Morcillo (2007, p. 565) "es el profesor el responsable de dar sentido pedagógico a estos materiales incorporándolos a sus actividades y utilizando las estrategias didácticas que considere más oportunas".

Wordcloud es una aplicación que permite crear una nube de palabras relacionadas con un tema concreto y que se puede representar con diferentes diseños gráficos (formas). Para dar más o menos importancia a los términos, se utiliza diferente tamaño y grosor de letra, así como su repetición y posición dentro de este mapa de palabras. Tiene como ventajas que es una actividad dinámica e interactiva, facilitando a los alumnos el aprendizaje de las palabras clave del tema.

Considero que es una forma de atraer la atención del alumnado cuando introduces un tema nuevo. En concreto, este recurso lo he utilizado como introducción al tema de ecosistemas. Mi diseño ha consistido en introducir las palabras clave en un fondo que representa un ecosistema donde se ven seres vivos, un río y montañas (Anexo).

Google Forms es una herramienta que permite crear formularios, encuestas y evaluar el progreso de los alumnos. Además, es muy sencilla de usar y posibilita dar feedback inmediato a los alumnos. Por otro lado, permite calificar el test de forma automática si hemos dado un valor a las preguntas.

El tipo de preguntas que se pueden hacer es variado, desde preguntas con opciones de respuesta (selección múltiple, casillas de verificación) a preguntas de respuesta corta o párrafo donde tienes que escribir un texto. También se pueden incluir imágenes y vídeos en las preguntas que planteamos. Por último, los resultados se pueden visualizar en forma de gráficas y de esta manera conocer los logros alcanzados.

Dadas las ventajas mencionadas arriba, he utilizado este recurso a lo largo de mi unidad en varias ocasiones. En la actividad inicial, para conocer los conocimientos previos; después de haber visto todos los contenidos de la unidad, con el fin de repasar los conceptos y contenidos más relevantes como preparación a la prueba de evaluación, y al final, como parte de la evaluación, una encuesta de satisfacción de los alumnos, donde se valoraba al docente, el contenido y la metodología.

Las dos actividades forman parte de la propuesta didáctica y han sido fundamentales para su buen desarrollo, fomentando el interés e involucrando a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

III. Propuesta Didáctica

a. Título y nivel educativo

La propuesta didáctica la he titulado “Un tesoro en la Pirámide: explorando el Pinar como espacio de aprendizaje para alumnado de 1º ESO para el estudio de los Ecosistemas y la Biodiversidad”.

Aprovechando que el IES Pirámide en el que he realizado el Prácticum dispone de un entorno privilegiado con un amplio pinar y un huerto, he diseñado esta propuesta didáctica que permite a los alumnos interactuar con el entorno natural. Además de desarrollar habilidades como la observación, la identificación de especies, la recogida de datos y la toma de decisiones, permite a los alumnos entender que otras disciplinas, como la geología, biología, física y química interactúan en los ecosistemas.

La propuesta incluye diversas actividades para desarrollar los saberes básicos correspondientes a esta unidad. Para trabajar los contenidos curriculares sobre Ecología y Sostenibilidad, he intercalado explicaciones teóricas con actividades como crucigramas, nube de palabras, powerpoint, visionado de vídeo, una salida al Pinar y dos prácticas de laboratorio.

b. Evaluación inicial

Los contenidos abordados en la unidad de los ecosistemas y la biodiversidad de 1º ESO se cimentan en los conocimientos adquiridos en la etapa de primaria, de ahí la necesidad de conocer el nivel con que llegan los alumnos a secundaria. Es imprescindible en el IES Pirámide porque absorbe alumnado de la ciudad de Huesca y de varias comarcas.

b.1 Registro bibliográfico

Motta y Uyaban (2016) hicieron un estudio para detectar las ideas previas que tienen los alumnos sobre el concepto de ecosistemas. Los alumnos tenían una edad comprendida entre los 10 y 12 años, es decir, alumnos de los últimos años de primaria. Obtuvieron los siguientes resultados:

- 33,33% alumnos no logró dar explicación acerca de los ecosistemas
- 48,71% alumnos no logró configurar un ecosistema y lo definen a partir de la suma de sus componentes
- 17,94% alumnos logró establecer las relaciones entre los componentes del ecosistema

Por tanto, podemos concluir que algunos alumnos arrastran desde primaria ideas previas y algunos errores conceptuales sobre los que construir los nuevos conocimientos del tema.

Por otro lado, autores como Caurín y Martínez (2013) en un estudio que hicieron sobre los libros de texto de secundaria, encontraron que el tratamiento que se da a este tema, sobre todo a la biodiversidad, es incompleto e induce a errores.

A una conclusión parecida llega Carrasquer (2002), cuando analiza el trato que se hace en los libros de texto de secundaria del concepto del ciclo de la materia y la importancia de los descomponedores, volviendo a encontrar explicaciones que plantea dificultades a los alumnos.

Sin duda el libro de texto es un recurso importante y presenta ventajas su utilización (Jiménez, 2000), pero como cualquier recurso, el aprovechamiento depende del uso que los profesores hagamos de él (De la Gándara y Gil, 1995).

El problema es cuando el libro de texto junto a la familia y los medios de comunicación se convierten en la principal fuente de conocimiento para los alumnos. En estos casos es cuando se crean unas ideas previas, muchas veces erróneas, que dificultan el aprendizaje. Aunque, por otro lado, “el tratamiento curricular de las ideas previas de los alumnos no es tanto dirigido a que sean abandonadas y sustituidas por conocimientos científicos, sino que se integren en estructuras de conocimientos más complejas y próximas a las teorías científicas” (Pozo, 1996, p.1).

Diversos autores (Caurín, 1996; Bermúdez y De Longhi, 2008) proponen que para fomentar las actitudes de respeto al medioambiente es necesario que los alumnos tengan conocimientos sobre la biodiversidad ya que de esa manera comprenderán las razones para su conservación.

En la Orden ECD/1172/2022 se establece que la evaluación es el motor del aprendizaje, ya que de ella depende tanto qué y cómo se enseña, como el qué y el cómo se aprende. La finalidad principal de la evaluación es la regulación tanto de la enseñanza como del aprendizaje, tanto de las dificultades y errores del alumnado, como del proceso de la enseñanza (Sanmartí, 2007).

Este proceso se ha de realizar a lo largo de todo el curso y es conveniente realizar una evaluación inicial al principio para averiguar los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre la unidad didáctica a desarrollar (Castillo Arredondo, 1999). De esta manera podremos conocer algunas ideas alternativas y detectar dificultades de aprendizaje de los alumnos sobre algunos conceptos más complejos como la biodiversidad y las interacciones entre los seres vivos con su entorno.

En definitiva, la evaluación inicial nos sirve de diagnóstico para conocer las ideas preconcebidas, el estado de los conocimientos y las actitudes que los alumnos tienen sobre el tema.

b.2 Evaluación inicial realizada con el alumnado objeto de esta propuesta.

He diseñado una prueba inicial a través de un formulario en *google forms*. El formulario consta de 9 preguntas de única respuesta entre varias opciones y 3 preguntas de respuesta corta. El formulario versa sobre los siguientes contenidos: componentes y concepto de ecosistema, niveles tróficos y cadena alimenticia, relaciones interespecíficas e intraespecíficas, importancia de la biodiversidad, causas de la pérdida de biodiversidad, influencia de la actividad humana en los ecosistemas.

Esta aplicación tiene la ventaja de que da a conocer a los alumnos y al profesor los aciertos y fallos cometidos. Además, muestra de forma gráfica los alumnos que han fallado cada una de las preguntas, dato que podremos aprovechar para prestar más atención a estos conceptos cuando diseñemos las actividades.

El formulario se encuentra en: <https://forms.gle/aVcgkgW52Lja28Kg9>

Para la preparación del cuestionario, he consultado los contenidos que se imparten sobre este tema en sexto de primaria. En concreto, he utilizado el libro "Lo esencial de Ciencias de la Naturaleza", proyecto Saber Hacer de la editorial Santillana.

De las cuestiones planteadas en el cuestionario voy a comentar algunas respuestas del alumnado:

- *¿Qué es un ecosistema?* Para la mayoría del alumnado hay una desconexión entre los seres vivos y su entorno y quizás lo más importante ven el ecosistema como algo estático. La definición que suelen dar es incompleta y parte del alumnado confunde ecosistema con biotopo ya que lo definen como *el lugar donde viven los seres vivos*.
- *Las setas son productores.* A esta cuestión respondieron afirmativamente la mitad del alumnado. Asociar setas y hongos al reino de las plantas es un error bastante extendido entre el alumnado.
- *Qué nos proporciona la biodiversidad.* Muchos alumnos marcaron la casilla de Minerales incluso la de Energía eólica en lugar de la de Medicamentos. Lo que indica que este término les resulta confuso y, por otro lado, desconocen que los principios activos de los medicamentos proceden de los seres vivos.
- *¿Es un pueblo un ecosistema? y ¿una ciudad?* La mayoría del alumnado contestó afirmativamente que el pueblo es un ecosistema porque hay campo y animales, pero la ciudad no es un ecosistema porque hay muchos coches, contaminación y los animales (perro, gatos) viven en las casas. Entre el alumnado está bastante generalizada la idea de que el ser humano, la ciudad o un parque están fuera de los ecosistemas.

Aunque los contenidos del cuestionario no son nuevos para el alumnado, constato lo que dicen los estudios bibliográficos sobre este tema: algunas ideas previas del alumnado son incompletas y/o erróneas. Y por las respuestas dadas, añado que los contenidos estudiados en sexto los tienen bastante olvidados, más los chicos que las chicas.

c. Elementos del currículo involucrados

Según establece la Orden ECD/489/2016, del 26 de mayo, las materias de Biología y Geología de la ESO deben inculcar la urgencia de un compromiso ciudadano para el bien común a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, adoptando actitudes como el consumo responsable, el cuidado medioambiental y el respeto hacia otros seres vivos.

Por tanto, además de los objetivos propios para este curso que se propone en esta orden, en cada actividad se trabajarán unos objetivos específicos.

En la orden ECD/1172/2022, del 2 de agosto, se recoge el currículo para 1º ESO. En esta propuesta didáctica se trabajan los saberes básicos, competencias específicas y criterios de evaluación que aparecen en la siguiente tabla.

Saberes Básicos	
A Proyecto Científico. Este bloque introduce al alumnado en el pensamiento y en las prácticas científicas: el planteamiento de preguntas e hipótesis, la observación, el diseño y la realización de experimentos, el análisis y la comunicación de los resultados. Uso de material de laboratorio y de herramientas digitales necesarias para el análisis de los datos y la difusión de las conclusiones.	
C. Ecología y sostenibilidad. El concepto de ecosistema y la relación entre los elementos que lo integran y análisis de las funciones de los elementos del ecosistema que son esenciales para los seres vivos. Análisis de los ecosistemas de su entorno. Importancia de su conservación. Relevancia de la implementación de un modelo de desarrollo sostenible.	Competencias Específicas

CE.BG.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

Criterios de Evaluación

- 1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc.), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.
- 1.2. Facilitar la comprensión y análisis de información relacionada con los saberes de la materia de Biología y Geología transmitiéndola de forma clara utilizando la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales...).
- 1.3. Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas y utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).

CE.BG.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	<p>2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.</p> <p>2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.</p>
CE.BG.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías propias de la ciencia y cooperando cuando sea necesario para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.	<p>3.2. Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.</p> <p>3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.</p> <p>3.5. Cooperar dentro de un proyecto científico asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.</p>
CE.BG.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 medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva. Proponer y adoptar hábitos sostenibles analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas (modelos de consumo y de producción, huella y deuda ecológica, economía social y solidaria, justicia ambiental y regeneración de los ecosistemas).	<p>5.1. Relacionar con fundamentos científicos 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</p>
CE.BG.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales	<p>6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen</p>

d. Justificación

d1. De la propuesta didáctica

Mi propuesta didáctica se encuentra relacionada con los saberes básicos 1º ESO del bloque C. Ecología y sostenibilidad.

El concepto de ecosistema y la relación entre los elementos que lo integran y análisis de las funciones de los elementos del ecosistema que son esenciales para los seres vivos. Análisis de los ecosistemas de su entorno. Importancia de su conservación. Relevancia de la implementación de un modelo de desarrollo sostenible.

Según algunos autores, en la enseñanza secundaria "no suelen trabajarse conceptos, principios y procedimientos ecológicos (...) suele quedar circumscripta a la discusión que entablan docente y alumnos (...) sin que necesariamente se produzcan rectificaciones, jerarquizaciones o ampliaciones conceptuales de las ideas previas" (Bermúdez y De Longhi, 2008, pp. 276-277). La explicación es que, en general, la transposición didáctica de estos términos y conceptos desde la ciencia a los libros de texto es difícil de realizar (Ibarra y Gil, 2005), dificultando a los alumnos la compresión de las causas de acontecimientos ambientales.

Muchos de los términos utilizados sobre este tema se han ido incorporando y modificando con el tiempo. En 1935 Tansley introdujo el término Ecosistema como el "sistema básico de la ecología", que está "compuesto tanto de organismos como del ambiente físico", es decir, dio al concepto un carácter holístico al combinar seres vivos (biocenosis) y el espacio que ocupan (biotopo).

Así, el término Biocenosis definido por Möbius (1877) (López, 2002, como se citó en Motta y Uyaba, 2017) "es una comunidad de productores primarios y de heterótrofos que se regulan mutuamente y dependen del ambiente físico exterior a la biocenosis". Mientras que para Ibarra y Gil (2009) la biocenosis es una comunidad o un conjunto de poblaciones de distintas especies, las cuales habitan un lugar geográfico determinado y están influenciados por factores físicos como la luz, la humedad, la temperatura, etc. Mientras que el Biotopo (López, 2002, como se citó en Motta y Uyaba, 2017) es definido como "el ambiente de vida y se aplica al espacio físico, natural y limitado, en el cual vive una biocenosis".

Por otro lado, la definición de Biodiversidad es muy variada siendo la más difundida, según Bermúdez y De Longhi (2008), la incluida en la Convención sobre la Diversidad Biológica, que la define como "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas" (UNEP, 1992; CBD, 2001-2005).

En la actualidad, se admite que los graves problemas ambientales, como el incremento de gases de efecto invernadero, calentamiento global, contaminación de los mares, están relacionados con actividades humanas. Es decir, el deterioro del medio ambiente y la pérdida de Biodiversidad afecta a la Tierra en su conjunto, incluso en aquellos lugares donde la actividad humana es reducida, tal como se recoge en informes científicos, políticos y sociales (Antón, 1998).

Por lo tanto, es necesario que recuperemos la esencia del concepto desarrollo sostenible que aparece en el Informe Brundtland (1987) elaborado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas. La función del desarrollo humano sostenible consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades "empleando para ello todos los medios necesarios, entre los cuales desempeña un papel fundamental la educación" (Sánchez y Pontes, 2009, p.282).

Es decir, los alumnos tienen que conocer cómo funcionan los ecosistemas y comprender que la manera de mantener la biodiversidad pasa por la conservación de los ecosistemas en las mejores condiciones. Por eso, la necesidad de educar a los alumnos en valores ecológicos capaces de tomar decisiones responsables que eviten los errores cometidos hasta el momento (España y Prieto, 2009).

d2. De la metodología

La metodología es el eje fundamental de la acción educativa, permite planificar, organizar y detallar las actividades oportunas para guiar al alumno a través del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La metodología de esta propuesta didáctica está basada en el enfoque constructivista que asume que el conocimiento se construye como un proceso de interacción entre la información procedente del medio y la que el sujeto ya posee, y a partir de las cuales, se inician nuevos conocimientos.

A su vez, recoge ideas de la Escuela Nueva, movimiento que surgió a finales del siglo XIX en contraposición a la escuela tradicional y cuyos principios fundamentales son la relación con la vida, la actividad física y mental de los niños, la individualización, la socialización y la globalización.

Dado que el tema de ecosistemas y biodiversidad permite que los alumnos realicen trabajos grupales y da opción a realizar actividades dentro y fuera del aula, voy a implementar diversas estrategias metodológicas. Utilizaré las TIC en el aula, trabajaremos en el laboratorio y saldremos por los alrededores del instituto, y de esta manera espero conseguir que los alumnos aprendan disfrutando.

Autores como Dewey, Montessori y Freinet consideran a las actividades fuera del aula una parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno. En estas salidas al alumno se le posibilita observar, indagar y discutir como dicen Del Toro y Morcillo

(2011), y se siente más motivado cuando realiza experiencias fuera del aula (Dillon et al., 2006).

También, Álvarez-Piñeros, Vásquez-Ortiz y Rodríguez-Pizzinato (2016) afirman que permite "explorar, descubrir y redescubrir una realidad cercana o lejana para el alumnado, tratándose de un proceso donde el nombre de las «cosas» juega un papel esencial para poder observarlas, describirlas y explicarlas in situ, convirtiéndolas en objeto de investigación" (citado por Aguilera, 2018, p.3103-2). En este sentido, la salida al campo busca la consolidación de logros conceptuales, actitudinales y procedimentales (Moreno y Cely, 2013).

Sin olvidar, tal como afirma Eshach (2007), que el alumno entienda que esta actividad no es un día de diversión, sino una manera de aprender ciencia de forma divertida, tal como he dicho al comienzo de esta justificación.

Ahora bien, estas actividades fuera del aula tienen una serie de dificultades para su realización. Las razones son variadas como, número de alumnos por clase, aspectos económicos y burocráticos, responsabilidad civil que significa un esfuerzo extra para el profesor (Rebelo, Marques y Costa, 2011), esto determina que este tipo de actividades sea reducido y por tanto resultan novedosas para el alumnado.

En resumen, podemos decir que este tipo de actividades fuera del aula implican un trabajo colaborativo, ayudando a los alumnos a desarrollar habilidades, tener una mejor compresión de los conceptos y desarrollar mayor respeto por la naturaleza.

El uso de las TIC son un apoyo a la metodología de innovación, ya que permiten a los alumnos el acceso a una gran cantidad de información y recursos educativos en línea. Fomenta la participación y el aprendizaje colaborativo a través de juegos educativos o Gamificación (Martínez, 2017), de esta manera, se desarrolla la capacidad creativa del alumno, mejora su habilidad para gestionar la información y cooperar con el resto de los compañeros y permite mejorar la capacidad de resolución de problemas y pensamiento crítico (Westera, Nadolski, Hummel y Wopereis, 2008).

Además, tienen una gran importancia por la diversidad de herramientas y recursos que nos proporcionan tanto para crear entornos de aprendizaje como para tareas de simulación y modelización (Ojeda-Barceló, Gutiérrez-Pérez y Perales-Palacios, 2009). Estas actividades se realizan en lo que se conoce como laboratorios virtuales de aprendizaje, "estas simulaciones no son un sustituto de la observación y la experimentación de fenómenos reales en un laboratorio, pero pueden añadir una nueva dimensión válida para la indagación y la comprensión de la ciencia" (López y Morcillo, 2007).

Incluso nos permite crear actividades interactivas (google forms, Kahoot, educaplay...) que involucran a los alumnos en el proceso de evaluación (Hoyo, 2017).

Las actividades del laboratorio permiten al alumnado experimentar con muestras de suelo, hojas e insectos u otros organismos, ayudándoles a asimilar los conceptos ecológicos de manera práctica.

IV. Actividades

a.- Contexto del aula y participantes

Esta propuesta didáctica la he llevado a cabo en el curso de 1º ESO en la asignatura de Biología-Geología. Esta materia tiene asignada 3h, semanales.

El grupo está formado por 12 chicas y 8 chicos, de los cuales 11 alumnos proceden de Huesca y 9 de pueblos cercanos. En su mayoría pertenecen a la clase media, sus padres son funcionarios, profesionales libres y algún agricultor. Casi todos tienen una relación directa con el campo, bien por vivir en pueblos como por tener familia cercana viviendo en ellos, esto hace que tengan una relación cercana con la naturaleza.

El grupo procede de colegios diferentes y sobre todo de ambientes diferentes (rural y urbano), por tanto, al principio de curso es importante conocer el nivel de conocimiento, las ideas alternativas que tienen y sobre todo fomentar la cohesión de grupo, haciendo un día de convivencia a comienzo de curso.

En general tienen buen comportamiento, son participativos y están motivados, a veces muestran falta de interés y se despistan, por eso es necesario cambiar de actividad con frecuencia para mantener su atención.

b.-Metodología de la propuesta

Cómo expuse en el apartado III. d, la metodología que propongo para esta unidad será variada, activa y estará en consonancia a las actividades.

- **Trabajo cooperativo:** Basándonos en la información del tutor (interés y nivel académico, convivencia...) se forman grupos de 4 alumnos/as, esto permite a los alumnos compartir ideas, tener una participación más activa y favorecer la ayuda entre ellos y, por tanto, mejorar el aprendizaje.

- **El uso de herramientas digitales** (TIC) facilita al alumno el acceso a la búsqueda de información y a visualizar vídeos educativos. Por otro lado, el uso de los mapas interactivos y las imágenes puede ayudar a comprender mejor las interacciones entre los componentes del ecosistema. También proporciona un ambiente virtual donde representar diferentes escenarios que permita al alumno entender cómo pueden verse afectados los ecosistemas por la actividad humana. Además, como docente puedo utilizar las plataformas educativas para crear actividades interactivas como juegos, cuestionarios, ... que ayudan al alumno en el proceso de aprendizaje.

- **Salidas a la naturaleza** que en nuestro caso será el pinar y el huerto que hay en el instituto. Esto supone una oportunidad para que los alumnos se involucren en un aprendizaje activo haciendo que aumente su interés y motivación por el tema.

- **Explicaciones en clase** que facilitará a los alumnos la comprensión de los conceptos teóricos y aclarará las dudas que surgen en su aprendizaje.

c.- Actividades realizadas

En la tabla siguiente se presentan las actividades que se van a desarrollar en esta unidad. El orden en que se imparten cada actividad viene indicado por un número, también se indica el lugar donde se van a realizar: aula, laboratorio o pinar del Instituto.

ACTIVIDADES	
Aula 1. Ecosistema	Conocer las ideas de los alumnos mediante una evaluación inicial (Google forms) Definición y Conceptos de Ecosistema (Wordcloud)
Aula 2. Relaciones en el ecosistema	Niveles y Cadena trófica (PowerPoint) Interespecífica e intraespecífica (Tabla)
Salida 3. Un Pinar en la Pirámide	Observar, Identificar y describir sus componentes. Recoger muestras
Laboratorio 4. Analizando Suelos	Ver características del suelo y diferencias entre suelo pinar y huerto
Laboratorio 5. Usando claves dicotómicas	Observación con lupa binocular, dibujar hojas e identificar árboles utilizando guías y una clave dicotómica
Aula 6. Biodiversidad	Importancia, Pérdida, Conservación y Origen (Vídeo con preguntas)
Aula 7. Repasando juntos	Elaborar un PowerPoint
Aula 8. Evaluación	Prueba de evaluación y calificación

Actividad 1

Ecosistemas

Introducción

Esta actividad se desarrolla en dos partes, una para conocer los conocimientos previos que tienen los alumnos y otra para introducir a los alumnos sobre conceptos básicos del tema.

Objetivos específicos

- Conocer de qué partimos
- Diferenciar e identificar los componentes del ecosistema
- Entender los conceptos de ecosistema, biotopo y biocenosis
- Reconocer diferentes ecosistemas del entorno al instituto: pinar, huerto, alberca

Descripción

La primera parte corresponde a la evaluación inicial, donde los alumnos entrarán en la plataforma de *Classroom* del instituto para responder a un cuestionario de 10 preguntas de respuesta única entre varias opciones.

En la segunda parte, se proyecta una diapositiva que representa un ecosistema y cada grupo tiene que identificar y agrupar los componentes en dos categorías, seres vivos e inertes. Luego se proyecta otra diapositiva formada por una imagen con palabras relativas a los ecosistemas y los alumnos tendrán que relacionar las palabras que aparecen con los componentes que identificaron en la diapositiva primera. Después se proyectarán fotos de diferentes tipos de ecosistemas que hay entorno al Instituto. Por último, el profesor ayuda a definir los conceptos de ecosistema, biotopo y biocenosis.

Contenidos/Saberes

Se trabaja el concepto de ecosistema, entendido como una unidad donde los seres vivos (biocenosis) desarrollan sus ciclos biológicos en interacción con el medio físico (biotopo).

Se corresponden con los saberes básicos del bloque C. Ecología y sostenibilidad.

Competencias

La competencia específica trabajada corresponde a: CE.BG.1

Criterios Evaluación

CE.BG.1.1, 1.2

Metodología/ Recursos/ Temporalización

La primera parte es individual, se ha utilizado la aplicación *Google forms* para confeccionar el cuestionario de evaluación. El tiempo estimado para entrar en la plataforma de *Classroom* y realizar el cuestionario es de 15 min. <https://bit.ly/43GmPgf>

En la segunda parte, los alumnos trabajarán en grupos reducidos para afianzar la responsabilidad individual y la cooperación entre iguales. Aquí he utilizado la aplicación *Wordcloud* para crear una nube de palabras relacionadas con el tema dentro de una imagen que representa un ecosistema. <https://bit.ly/3WPTNsG>. El tiempo estimado para esta actividad será de 35 min.

Evaluación

Para evaluar la tarea, los alumnos guardarán en su portafolio un documento con las respuestas sobre la nube de palabras y las siguientes preguntas: ***Un lago dónde no puede vivir ningún ser vivo ¿es un ecosistema?*** y ***¿Pueden existir seres vivos sin un medio físico?***

Actividad 2

Relaciones en el ecosistema

Introducción

Abordamos las diferentes relaciones que se establecen dentro del ecosistema. Tanto las que se producen entre los seres vivos con su medio, como las que se producen sólo dentro de la biocenosis.

Objetivos específicos

- Identificar los eslabones de una cadena y el papel que desempeña cada uno
- Entender el concepto de cadena trófica y qué intercambios se realizan en ella.
- Identificar los tipos de relaciones entre individuos de especies distintas y la función que tienen.
- Identificar los tipos de relaciones entre individuos de la misma especie y las funciones que tienen.

Descripción

La actividad comienza con la visualización de un *PowerPoint* sobre los tipos de relación que se establecen en los ecosistemas y el papel que desempeña cada ser vivo en la relación.

El profesor proporciona a cada alumno una tabla sobre diferentes tipos de relaciones y los alumnos tendrán que completarla. Podrán trabajarla entre los componentes del grupo y consultar tanto el libro como las anotaciones tomadas del *PowerPoint*.

Contenidos/Saberes

Describe la manera en que se transfiere la energía y materia entre los seres vivos (Biocenosis) y de éstos con su entorno (Biotopo) a través de cadenas y redes tróficas.

Explica los diferentes tipos de relaciones que se establecen entre individuos, de la misma especie o especies diferentes, para la defensa del territorio, reproducción, protección y cuidado de las crías. También explica que el equilibrio de los ecosistemas depende de la estabilidad de estas relaciones.

Estos contenidos se corresponden con los saberes básicos del bloque C. Ecología y sostenibilidad.

Competencias

Las competencias específicas trabajadas corresponden a: CE.BG.1 y CE.BG.2

Criterios Evaluación

CE.BG.1.1, 1.2, CE.BG.2.2

Metodología/ Recursos/Temporalización

En la primera parte de la actividad los alumnos visualizan un *PowerPoint* y atenderán a las explicaciones realizadas por el profesor.

Power Point Cadena Trófica <https://bit.ly/3C8sal4>

En la segunda parte, los alumnos trabajarán en grupo reducido y podrán consultar información del libro y anotaciones realizadas para completar una tabla sobre los tipos de relaciones que se establece tanto entre individuos de la misma especie, como de especies distintas. El tiempo estimado para la actividad es de 55m.

Evaluación

Para evaluar la tarea, los alumnos guardarán en su portafolio la tabla que han llenado sobre diferentes tipos de relaciones <https://bit.ly/3C4wxNI> y un documento con las respuestas a las preguntas *¿De dónde obtienen los seres vivos la materia y energía que necesitan?* y *¿Cómo se relacionan con su entorno?*

Actividad 3

Un Pinar en la Pirámide

Introducción

En general los alumnos perciben el pinar como una zona de juego y esparcimiento. Al plantear esta actividad para que lo identifiquen como un ecosistema, espero descubran nuevos aspectos y aprendan a valorarlo y cuidarlo.

Objetivos

- Observar y dibujar el porte de los árboles y algún detalle que llame la atención (nid, si está en flor, tiene fruto...).
- Identificar quienes son los componentes del ecosistema pinar.
- Interpretar gráficas con datos sobre la temperatura y pluviosidad.
- Recoger muestras de hojas, restos de invertebrados y suelo.

Descripción

Es una actividad para que los alumnos desarrollen ciertas habilidades y estrategias de trabajo en el estudio de un ecosistema.

Antes de la salida se establecerá los grupos y se les asignará una zona del pinar en la que tienen que trabajar. Llevarán un guión con el tipo de observaciones, datos y muestras que tiene que realizar y que guardarán en bolsas etiquetadas para su posterior utilización en las prácticas de laboratorio. Aunque la actividad es el pinar, también recogerán hojas de los demás árboles y una muestra de suelo del huerto.

Tomarán fotos sobre como realizan todo el proceso que usarán para la elaboración del PowerPoint en la actividad de repaso.

Contenidos/Saberes

Resaltar la importancia que tiene la observación, recogida de datos y uso de herramientas en la práctica científica. Aprender a reconocer los factores bióticos y abióticos que caracteriza al ecosistema pinar.

Estos contenidos se corresponden con los saberes básicos de los bloques A. Proyecto científico y C. Ecología y sostenibilidad

Competencias

Las competencias específicas trabajadas corresponden a: CE.BG.1, CE.BG.2 y CE.BG.3

Criterios Evaluación

CE.BG.1.2, CE.BG.2.1, CE.BG.3.2, 3.5

Metodología/ Recursos/ Temporalización

La actividad se realiza en grupos de 4 personas, cada grupo tendrá asignado un sector del pinar donde realizarán el trabajo. Cada grupo dispone de un plano y un guión <https://bit.ly/42wHUZE>, así como de bolsas con etiquetas para guardar las muestras recogidas. Tiempo 55 min.

Evaluación

Para evaluar la tarea, los alumnos guardarán en su portafolio un documento con las respuestas a las preguntas *¿Cuál es el factor principal que influye en los ecosistemas terrestres? ¿Crees que los pinares tienen mucha biodiversidad?* Además, se utilizará una lista de cotejo para la corrección del guión que han llenado en esta salida. <https://bit.ly/3Pamyhl>

Actividad 4

Analizando suelos

Introducción

Importancia del suelo como ecosistema y para el desarrollo de las plantas.

Objetivos

- Aprender a utilizar y cuidar el material de laboratorio
- Describir propiedades como color
- Diferenciar la Textura (arenoso, arcilloso o limoso)
- Determinar la presencia de materia orgánica
- Determinar el pH

Descripción

En esta actividad cada grupo tendrá que analizar dos muestras de suelo. Dispondrán de un guión con los pasos a seguir y en cada mesa encontrarán el material que necesitan para la realización de la práctica. Los datos que obtienen los irán apuntando en su cuaderno de prácticas.

El profesor irá pasando por cada mesa para comprobar que los alumnos utilizan correctamente el material y para solucionar las dudas que tengan.

Al terminar la práctica cada grupo tiene que recoger y limpiar el material que ha utilizado.

Contenidos/Saberes

Características que tienen los suelos. El suelo como interfase, donde están implicados la geosfera, biosfera, hidrosfera y atmósfera.

Se corresponden con los saberes básicos de los bloques A. Proyecto científico y C. Ecología y sostenibilidad

Competencias

CE.BG.1, CE.GB.3

Criterios Evaluación

CE.BG.1.1, CE.BG.3.3, 3.5

Metodología/ Recursos/ Temporalización

Los alumnos trabajarán en grupo reducido fomentando la colaboración y realizarán un aprendizaje basado en la actividad práctica. Guión de la práctica de suelos <https://bit.ly/3qpSowx>

Muestras de suelo, material de laboratorio (probeta, gotero, cucharilla, botella de plástico transparente, papel indicador de pH, agua oxigenada), cuaderno y lápiz.

Tiempo estimado para la actividad 55 min.

Evaluación

Para evaluar la tarea, los alumnos guardarán en su portafolio un documento con las respuestas a las preguntas *¿Es un suelo todo lo que cubre la superficie terrestre? ¿A qué crees se debe las diferencias entre el suelo del pinar y del huerto?* Además del cuaderno de prácticas donde han registrado los pasos y resultados obtenidos en el proceso.

Actividad 5

Clasificando árboles: Observación de hojas y utilización de claves dicotómicas

Introducción

Conocer los principales árboles del Instituto

Objetivos

- Aprender a manejar la lupa
- Observar detalles de las hojas
- Dibujar las hojas
- Clasificar los árboles que hay en el instituto

Descripción

Cada grupo tendrá que realizar dos tareas, que alternarán y registrarán en su cuaderno de prácticas. Una consiste en observar las hojas que recogieron en el pinar con la lupa binocular y otra consistirá en utilizar una clave dicotómica para clasificar y determinar a qué árboles pertenecen.

a.- Observaciones de las hojas con la Lupa:

- Dibujar Nerviación
- Indicar si presenta algún tipo de parásitos (huevos de pulgón, ...) o alteraciones
- Diferenciar entre el haz y el envés (si tiene pelos)

b.- Clasificación a partir de las hojas (ejemplo de la tabla)

Hoja (pegar o dibujar)	Nombre Vulgar Nombre Científico	Características de las hojas
	Pino carrasco <i>Pinus halepensis</i>	Perenne Acicular (aguja) Grupo de dos Tamaño de 6-10 cm

Contenidos/Saberes

Importancia del uso de la lupa binocular y el manejo de claves dicotómicas en la clasificación. Se corresponden con los saberes básicos de los bloques A. Proyecto científico y C. Ecología y sostenibilidad

Competencias

CE.BG.1, CE.BG.3

Criterios Evaluación

CE.BG.1.3, CE.BG.3.3, 3.5

Metodología/ Recursos/ Temporalización

Los alumnos trabajarán en grupo reducido fomentando la colaboración y realizarán un aprendizaje basado en la actividad práctica. Debido a que se realizan dos actividades al mismo tiempo, sería conveniente la presencia de otro profesor para poder atender adecuadamente a todos los alumnos. Dedicarán la mitad del tiempo de clase a cada actividad.

Lupa binocular, Clave dicotómica y Guía de plantas, Papel y lápiz. En la siguiente dirección se encuentra desarrollada la práctica <https://bit.ly/3WT8MSs>

Tiempo estimado de estas dos tareas 55 min.

Evaluación

Para evaluar la tarea, los alumnos guardarán en su portafolio un documento con la respuesta a las preguntas **¿Te parece que las hojas aciculares ofrecen alguna ventaja al pino?** Además del cuaderno de prácticas con los dibujos de las hojas con sus detalles y la clasificación de los árboles utilizando la clave dicotómica y la guía de plantas.

Actividad 6

Biodiversidad

Introducción

Biodiversidad es sinónimo de estabilidad y, por tanto, mantenerla es la única manera posible de que la humanidad pueda vivir en el planeta.

Objetivos específicos

- Entender el concepto de biodiversidad
- Identificar que recursos nos aporta la biodiversidad
- Describir las principales causas de la pérdida de la biodiversidad
- Explicar medidas para preservar la biodiversidad
- Comprender el concepto de adaptación y los tipos de adaptaciones que pueden sufrir los seres vivos

Descripción

Se intercala las explicaciones del profesor con la visualización de un vídeo sobre la Importancia de la Biodiversidad con preguntas incorporadas mediante la aplicación Edpuzzle. El alumnado tendrá que responder a las cuestiones que aparecen en el vídeo y hacer un crucigrama que el profesor repartirá.

Contenidos/Saberes

Por qué la biodiversidad es necesaria para mantener el equilibrio del planeta. La biodiversidad como fuente de recursos para el desarrollo y bienestar humano. Principales causas que provocan la pérdida de biodiversidad y cómo debemos actuar para su conservación. Que se corresponden con los saberes básicos del bloque C. Ecología y sostenibilidad

Competencias

CE.BG.1, CE.BG.5, CE.BG.6

Criterios Evaluación

CE.BG. 1.1, CE.BG.5.1, CE.BG.6.1

Metodología/ Recursos/Temporalización

Clase magistral impartida por el profesor sobre los conceptos.

Visualización vídeo interactiva con preguntas "La Biodiversidad y su importancia" que tiene una duración de 2,34 min. <https://bit.ly/3qz0l2v>. Crucigrama realizado con educaplay para adivinar la palabra escondida que en este caso se corresponde con el título de la actividad que estamos desarrollando. Duración de toda la actividad 55min.

Evaluación

Para evaluar la tarea, los alumnos guardarán en su portafolio el crucigrama y un documento con las respuestas a las preguntas *¿Qué consecuencias tendría la desaparición de las abejas? ¿Cómo afecta la falta de depuradoras a los ríos?*

Actividad 7

Repasando juntos

Introducción

Realización de un powerpoint sobre la actividad del Pinar como ecosistema

Objetivos específicos

- Manejar el powerpoint
- Repasar principales conceptos vistos en la unidad

Descripción

En grupos elaboran un PowerPoint sobre la actividad del Pinar a partir de los datos y material fotográfico que recogieron. También podrán utilizar los datos recopilados de las consultas realizadas en páginas web. Esta actividad está pensada como síntesis de la unidad, y al mismo tiempo sirve de repaso para el día del examen.

El profesor colaboraba con ellos para resolver dudas, aclarar conceptos y cualquier problema relacionado con la elaboración del powerpoint.

Contenidos/Saberes

Conceptos básicos sobre el manejo del powerpoint y conceptos de la unidad "ecosistemas y biodiversidad" aplicados en el pinar.

Que se corresponden con los saberes básicos de los bloques A. Proyecto científico y C. Ecología y sostenibilidad

Competencias

CE.BG.1, CE.BG.2, CE.BG.6

Criterios Evaluación

CE.BG.1.1, 1.2, CE.BG.2.1, CE.BG.6.1

Metodología/ Recursos/Temporalización

Los alumnos trabajarán en grupos reducidos.

Material fotográfico, Información web y PowerPoint. <https://bit.ly/3CdGLvo>.

Tiempo para la actividad dos sesiones de 55 min.

Evaluación

Para evaluar la tarea, se utilizará una rúbrica sobre el trabajo de elaboración del PowerPoint.

<https://bit.ly/43owqbW>

d.- Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación

Para la evaluación de la propuesta didáctica he utilizado diferentes instrumentos según la actividad:

- Portafolios, recoge las actividades grupales e individuales realizadas:
 - Actividades correspondientes a la tabla de relaciones inter e intraespecíficas y al crucigrama sobre el vídeo biodiversidad
 - Respuestas contestadas por cada alumno a las preguntas planteadas en las actividades
- Lista de Cotejo la utilice para la actividad desarrollada en el Pinar <https://bit.ly/3PamyhI>
- Cuaderno de prácticas para las dos actividades de laboratorio (análisis del suelo y clasificación de plantas)
- Rúbrica la he empleado para valorar la realización del Powerpoint por cada grupo. <https://bit.ly/43owqbW>
- Examen final consistente en una prueba escrita individual formada por 40 preguntas de Verdadero o Falso que comprende los diversos contenidos de la unidad. Lo hice con la aplicación de google forms para que pudieran hacerlo en el aula de informática, pero al final cambie de opinión, imprimí el cuestionario y lo hicimos en el aula de clase. Pongo un ejemplo del tipo de preguntas. <https://bit.ly/45OKu09>

Nombre	Preguntas	Verdadero	Falso
	1. El biotopo es el conjunto de seres vivos de un ecosistema.		
	2. La biocenosis es el conjunto de características, materiales y fenómenos no vivos del ecosistema.		
	3. El ecosistema es la suma del biotopo, biocenosis y las relaciones entre ellos.		
	4. Las relaciones se establecen solo entre los componentes abióticos del ecosistema.		
	5. La tenia solitaria tiene una relación de parasitismo con el hombre.		
	6. La abeja y una planta con flores ricas en néctar tiene una relación de comensalismo.		

Criterios de Calificación

Para la evaluación final del alumnado, he tenido en cuenta tanto el trabajo en grupo como el trabajo personal que han ido realizando en las diferentes actividades, así como los resultados de la prueba escrita. Entre otros aspectos he tenido en cuenta:

- Interés mostrado por el alumnado a la hora de realizarla.
- Limpieza, orden, dibujos y redacción.
- Claridad y precisión del contenido.

Asignado la siguiente ponderación a cada uno de los instrumentos utilizados:

- 20% de la nota se asigna al Portafolio que contiene las actividades realizadas.
- 20% cuaderno donde han realizado las prácticas de laboratorio
- 15% lista de cotejo sobre la actividad del pinar
- 15% de la nota se obtiene de la rúbrica sobre la actividad de elaboración del Powerpoint.
- 30% de la nota procede del examen final.

V. Análisis de los resultados de aprendizaje

Los resultados obtenidos por el alumnado tras la evaluación de las actividades y del examen final han sido muy satisfactorios. Pueden ser varias las razones que han contribuido a los buenos resultados, como el interés, trabajo, estudio y añadiría, el cómo se han realizado las actividades y el tipo de examen.

- ❖ Casi todas las actividades las han realizado en grupo, mejorado el ambiente de trabajo y favoreciendo la cohesión entre el alumnado. Además, el trabajar en grupo es una manera de compensar habilidades, destrezas y conocimientos entre el alumnado mejorando el aprendizaje mutuo.

En este sentido, al comparar las producciones grupales con las individuales podemos observar que los trabajos realizados por el grupo tienen más calidad que algunos de los trabajos individuales.

Esto lo he podido constatar al comparar la actividad del pinar con las actividades del laboratorio. En ambos casos las actividades se han realizado en grupo, pero no la producción del trabajo. Mientras que los trabajos elaborados en el pinar (guión,

powerpoint) eran grupales y cada componente intervenía en la parte que tenía más destreza (escribir, organizar, dibujar, ...), el cuaderno de laboratorio era una producción individual donde quedan reflejadas las habilidades y carencias de cada uno.

- ❖ El examen final fue una actividad individual en la que obtuvieron muy buenos resultados. La explicación creo reside en dos aspectos, contenido y diseño de las preguntas.

Las preguntas fueron sobre conceptos básicos que habíamos explicado y utilizado en otras actividades de la unidad.

El cuestionario tiene el formato de un test de verdadero o falso que simplifica las dificultades al no tener que elegir entre varias opciones y, sobre todo, al no tener que dar una respuesta elaborada por el propio alumnado.

Sin embargo, al corregir las preguntas que planteo al final de cada actividad en las que el alumnado tiene que dar explicaciones, he encontrado que parte del alumnado sigue teniendo dificultad para emplear correctamente algunos términos y conceptos. La causa puede atribuirse al uso del vocabulario empleado, que algunos conceptos son abstractos, la complejidad de algunos procesos e incluso la dificultad para entender las cuestiones planteadas. Entre unas y otras seguro se encuentra el origen de las confusiones y errores que comete el alumnado al dar sus respuestas. En este sentido voy a comentar algunas de las respuestas dadas por el alumnado.

- Todo el alumnado dio la definición de ecosistema, aunque no terminan de entender que en el ecosistema existe una relación de interdependencia entre los factores bióticos y abióticos, sin la cual el concepto deja de existir.

Un lago dónde no puede vivir ningún ser vivo ¿es un ecosistema? Muchos contestaron que sí argumentando que los lagos son ecosistemas viven o no animales en ellos.

¿Pueden existir seres vivos sin un medio físico? Aquí algunos dijeron que sí y como justificación pusieron ejemplos de parásitos como la solitaria y la garrafa.

- Con relación al concepto de nivel trófico y de cadena alimenticia, la mayoría se olvida de la existencia e importancia de los Descomponedores, quizás porque tienen un tamaño reducido e incluso microscópico como en el caso de las bacterias.

¿De dónde obtienen los seres vivos la materia y energía que necesitan? La respuesta mayoritaria es de los alimentos, sin diferenciar de que nivel trófico están hablando. Mi pretensión era que entendieran que la energía que fluye en la cadena procede del Sol, y que son las plantas las que fijan e inician el proceso.

¿Cómo se relacionan con su entorno? En esta pregunta, casi todo el alumnado entendió que se le está preguntando por los tipos de relaciones interespecíficas e intraespecíficas. Responden poniendo ejemplos de diferentes tipos de relación y algunos dicen quién sale beneficiado/perjudicado en la relación. Pero nadie menciona la relación que se establece a través de la cadena trófica.

- Aunque hicimos una práctica sobre el Suelo del pinar y el huerto, la mayoría no considera el suelo como ecosistema, sólo como una parte del ecosistema donde viven las plantas.

Por eso en la pregunta **¿Es un suelo todo lo que cubre la superficie terrestre?** Las respuestas mayoritarias fueron del tipo, todo es suelo menos las zonas cubiertas por mares, o menos las zonas cubiertas por hielo, o menos las ciudades y carreteras.

- Biodiversidad. La mayoría de los alumnos conocen la importancia de la biodiversidad y saben que hay determinadas actividades humanas que provocan su perdida, pero ante preguntas concretas les resulta difícil explicar las consecuencias encadenadas que se producen.

¿Qué consecuencias tendría la desaparición de las abejas? La mayoría dice que las abejas son necesarias para la polinización, pero no encuentran que tenga una relación directa con pérdida de biodiversidad, ya que otros insectos podrían realizar la polinización. Algun alumno dice que si desaparecen las abejas podría afectar a la alimentación de algún pájaro, pero sin que signifique su extinción.

¿Cómo afecta la falta de depuradoras a los ríos? Casi todos los alumnos asocian la falta de depuradoras con la reducción de peces, pero sólo unos pocos hacen referencia a que puede afectar a la salud humana y sólo uno dice que son importantes para mantener el equilibrio del ecosistema.

Como valoración final diría que han sido las actividades del Pinar y clasificación de plantas dónde el alumnado se ha encontrado más motivado y ha trabajado con más entusiasmo tanto a nivel individual como de grupo.

VI. Análisis crítico de la propuesta didáctica y propuesta de mejora

Mi propuesta didáctica contempla un conjunto de actividades desarrolladas bajo un enfoque constructivista que paso a valorar a continuación:

- Para trabajar las actividades he dividido al alumnado en grupos reducidos, para su configuración estuve dando vueltas a varias ideas. Me planteé que en cada actividad podían ser grupos diferentes, hacerlos de forma aleatoria o que decidiera el alumnado. Al final me decidí por hacer grupos heterogéneos, considerando aspectos como sexo, colegio de procedencia y lugar donde viven (Huesca o pueblos) con la idea de fomentar la relación entre todos.

A los alumnos la idea de trabajar en grupo reducido les pareció muy bien, pero no su confección. Proponían ser ellos los que hicieran los grupos argumentando que ya tenían sus amigos con los que se llevaban bien y que si se separaban seguro que estarían a disgusto y trabajarían menos. Les dije que si los grupos propuestos según mi idea no funcionaba lo cambiaríamos. Aceptaron y poco a poco fue aumentando el interés y su involucración, siendo el resultado final positivo. De tal manera se integraron en sus grupos que cuando propuse un cambio, para la elaboración de un powerpoint en la actividad de repaso y síntesis, se negaron.

- En las actividades de aula he procurado utilizar diferentes recursos de las TIC (wordcloud, google forms, edpuzzle), aprovechando tanto el material disponible en el aula (cañón y pizarra digital) como el aula de informática.

En general, el alumnado presenta más interés y participación en las actividades planteadas a través de la gamificación. En este caso mostraron especial interés en el mapa de palabras y en el crucigrama.

- En la actividad sobre el suelo, realizada en el laboratorio, es donde el alumnado ha estado más alborotado, les ha costado seguir las normas y cumplir con la responsabilidad de cuidar y limpiar el material utilizado. A pesar de ello, les gustó la práctica y encontraron interesante que se pueda sacar tanta información observando muestras de suelo.
- Todos los alumnos han valorado muy positivamente tanto la salida del Pinar como la práctica de clasificación de plantas. En general son muy creativos y la mayoría disfrutó haciendo los cuadernos de campo, sobre todo noté entre las chicas el perfeccionismo al hacer los dibujos de hojas. También noté gran interés e involucración en la clasificación de plantas con el uso de las claves dicotómicas.

Como en cualquier otra faceta de la vida, todo puede cambiar y ser mejorable, pero no siempre te das cuenta. En este caso, si he encontrado algunas cosas que pienso podrían mejorar la propuesta y que mientras no las ponga en práctica no tendrá la seguridad de que así sea.

Algunos alumnos mostraron cierta dificultad en entender el vocabulario empleado en el libro de texto, así que me planteo como primera propuesta de mejora, evitar el uso de términos técnicos innecesarios, definir las palabras clave utilizando analogías y poner más ejemplos para que los conceptos se entiendan mejor.

He comprobado que el alumnado, en general, no sabe orientarse, la mayoría no son capaces de tomar referencias para ver en qué zona se encuentran utilizando un plano. Por eso la actividad del Pinar se podría aprovechar para trabajar la capacidad espacial y reforzar el tema de la escala y orientación del plano y así aprender a situarse.

Al hablar de qué caracteriza a los ecosistemas terrestres, el clima es un factor muy importante que condiciona la vegetación y distribución de especies. Así que, enseñarles a interpretar gráficas de climogramas que relacionan P (precipitación) y T (temperatura) a lo largo del año, les puede ayudar a entender como el clima influye en los ecosistemas.

En la práctica de suelos, se podría incorporar una actividad con la lupa binocular para observar y dibujar organismos vivos pequeños como pulgones, lombrices de tierra...y restos de vegetales y animales que forman el humus. De esta manera la actividad del suelo quedaría más completa, y el alumnado entendería mejor que el suelo en sí mismo es un ecosistema.

En la actividad sobre la biodiversidad, podría realizar un debate para tratar la pérdida de biodiversidad como consecuencia de la actividad humana. Esto favorecería la comprensión, pensamiento crítico, conciencia ambiental y la toma de decisiones en su vida cotidiana.

El Powerpoint que realizan en la actividad de síntesis, incluiría su presentación. Cada grupo lo expondría al resto de la clase, actuando el resto de los grupos como evaluadores. Esta actividad beneficia al alumnado en dos sentidos, por un lado, el grupo que expone trabaja las habilidades comunicativas y de puesta en escena, y los grupos que observan se enriquecen de nuevas ideas, puntos de vista y desarrollan una actitud crítica.

Cuando programé la propuesta didáctica, ya fui consciente de que tenía poco tiempo para hablar de muchas cosas. La realidad, según mis compañeros de departamento, es que los programas de las asignaturas son muy amplios y obligan a ir muy deprisa, quizás fuese mejor ver menos y con más profundidad.

VII. Consideraciones finales

Termino este TFM recogiendo las conclusiones y consideraciones en relación con lo aprendido tanto en las clases teóricas como durante el periodo de prácticas con los alumnos.

He aprendido mucho en la parte teórica del máster, a veces nos parece que la enseñanza tiene un fuerte componente vocacional, y así lo creo, pero es fundamental que se enriquezca con el conocimiento de nuestro sistema educativo y los diferentes enfoques pedagógicos.

A lo largo del Máster toda esta fundamentación teórica se va haciendo desde diferentes puntos de vista y al terminar tengo una visión bastante clara de lo que significa ser profesor. Hemos aprendido qué significa ser adolescente, cómo se puede afrontar un caso de acoso o bullying, escenificar un problema para resolver un conflicto, cómo trabajar a partir de las ideas previas del alumnado, cómo planificar una Unidad Didáctica, diseñar actividades de aprendizaje y cómo funciona un IES desde el punto de vista normativo. Obviamente hay asignaturas más áridas, aunque necesarias, como la parte legislativa y normativa, y otras más ligeras por tener un carácter práctico y con muchos recursos para utilizar.

Pero lo que me ha parecido más interesante del Máster ha sido el Prácticum, tener la experiencia directa de estar con los alumnos, oír hablar a los profesores de sus problemas, ver el funcionamiento de un IES de cerca. Ha sido como trabajar en un ensayo de laboratorio y luego ver la realidad.

Algunas ideas que me parecían demasiado teóricas, cuando he estado en el instituto las he entendido muy bien. He entendido la importancia que tiene la programación, por eso, aunque supone un esfuerzo, una buena programación es fundamental para el buen desarrollo de las clases.

He entendido también que el papel de la educación es educar en el sentido más amplio de la palabra, es ayudar al alumnado a encontrar su camino, y esto exige adaptar el modelo a una sociedad cada vez más compleja y cambiante.

Por otra parte, he comprobado como los profesores están preocupados y agobiados por la falta de tiempo para realizar las adaptaciones de las programaciones a los continuos cambios en el sistema educativo y también como las exigencias burocráticas en algunos casos, dificultan la labor docente.

Constatar que la falta de motivación de los alumnos es uno de los principales problemas con los que los que se encuentran los profesores en su labor diaria, y esto se agudiza en los grupos dónde se concentran alumnos con dificultades. Es un verdadero reto encontrar la solución que quizás está en tener ratios más bajas y utilizar metodologías más participativas.

Para terminar, quiero agradecer, a mis profesores de máster que nos han enseñado desde diferentes perspectivas lo que significa ser un buen profesor, a mi tutora de TFM Rosa Salvoch que ha sido de gran ayuda en la fase final de este proceso, al equipo directivo y profesores de IES Pirámide y a Jesús Arnal mi tutor de Prácticas que me ha apoyado y facilitado todo lo que he necesitado. También agradezco a mis compañeros de máster con quienes he compartido ideas, reflexiones y experiencias enriquecedoras y por último a mi familia que me ha apoyado y ayudado en las labores de crianza.

El 18 de diciembre he tenido un hijo, he cursado este máster entre el final de mi embarazo y el comienzo de mi experiencia como madre, ha sido un esfuerzo que ha merecido mucho la pena y que no hubiera sido posible sin el apoyo de todos. Gracias

VIII. Referencias Bibliográficas

- Aguilera, 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), 1–17. Recuperado de https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.3103
- 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.
- Antón. (1998). *Educación Ambiental: Conocer la naturaleza y Mejorar el Medio Ambiente*. Ed. Escuela Española, Madrid
- Bermúdez, G., & De Longhi, A. L. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de las Ciencias*, 7(2), 275–297. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N2.pdf
- Carrasquer, J. (2002). *Análisis del concepto ecológico de descomponedores en la enseñanza secundaria*. [Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza]
- Castillo Arredondo, S. (1999). *Sentido educativo de la evaluación en la Educación Secundaria. Educación XXI.: Revista de la Facultad de Educación*. 2, 65–96. Recuperado de <https://revistas.uned.es/index.php/educacionXXI/article/view/373/326>
- Caurín Alonso, C. (1996). Estudio de las actitudes hacia el medio ambiente en estudiantes de enseñanza secundaria. En A.M. Wamba y R. Jiménez (Coord.), *Avances en la didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 315–324). Universidad de Huelva
- Caurín Alonso, Carlos, & Martínez Penella, M. J. (1969). Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España). *Perfiles educativos*, 35(141). Recuperado de <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2013.141.40526>
- De La Gándar, & Gil, M. (1995). El lenguaje oculto de los libros de texto. *Aula de innovación educativa*, 43, 35–39.
- Del Toro, R., & Morcillo, J. G. (2011). Las actividades de campo en educación secundaria. Un estudio comparativo entre Dinamarca y España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 39–47.
- Diego-Rasilla, F.J. (2011). El método científico como recurso pedagógico en el bachillerato: Haciendo ciencia en clase de biología. *Pulso*, 27, 111-118. Recuperado de <https://revistas.cardenalcisneros.es/article/view/4919/5109>

Dillon, Rickinson, J., Teamey, M., Morris, K., Choi, M., Sanders, M. Y., & Benefield, D. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87, 107–111.

Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171–190. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1>

España, E., & Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6(3), 345–354. Recuperado de https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2009.v6.i3.03

Hoyo, G. (2017). *Kahoot como herramienta para reconocer progresos en el aprendizaje*. [TFM]. Universidad de Almería. Recuperado de http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5865/14208_Kahoot%20como%20herramienta%20para%20reconocer%20progresos%20en%20el%20aprendizaje%20-%20Gregorio%20Hoyo%20S%C3%A1nchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ibarra Murillo, J., & Gil Quílez, M. J. (2005). Enseñar los cambios ecológicos en la secundaria: un reto en la transposición didáctica. *Enseñanza de las ciencias*, 23(3), 345–355.

Ibarra Murillo, J., & Gil Quílez, M. J. (2009). Uso del concepto de sucesión ecológica por alumnos de secundaria: la predicción de los cambios en los ecosistemas. *Enseñanza de las ciencias*, 27(1), 19-32. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v27n1/02124521v27n1p19.pdf>

López, M., & Ortega, J. G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 562–576. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf

Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 83, 252-277. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6228338>

Motta, K. A., & Uyaban, A. D. P. (2016). Caracterización de ideas previas sobre el concepto de ecosistema en estudiantes del grupo 505 del Colegio Minuto de Dios, ubicado en Ciudad Verde, Soacha- Cundinamarca. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 10(18), 42. Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/6885/5622>

Ojeda-Barceló, F., Gutiérrez-Pérez, J., & Perales-Palacios, F. J. (2009). ¿Qué herramientas proporcionan las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la educación ambiental? *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6(3), 318–344. Recuperado de https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2009.v6.i3.02

Pozo, J. (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. En *Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*.

Rebelo, Marqués, D., & Costa, L. (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), 15–25.

Sánchez, F.J. y Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien*, 7(4), 271–285. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2649/2298>

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave: evaluar para aprender*. Ed. Graó. Barcelona.

Uneep. (1992). *Convention on biological diversity. Nairobi. UNEP - Environmental Law and Institutions Program Activity Centre*.

Westera, W., Nadolski, R., Hummel, H., & Wopereis, I. (2008). Serious games for higher education: a frame work for reducing design complexity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(5), 420–432.

IX. Anexos

- Formulario Evaluación Inicial: <https://bit.ly/43GmPgf>



- Wordcloud <https://bit.ly/3WPTNsG>



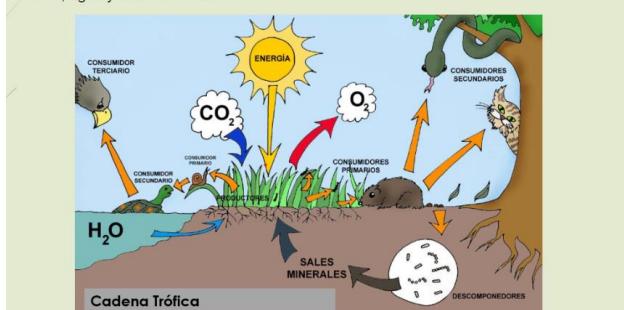
- Tabla de relaciones <https://bit.ly/3C4wxNI>

Foto	Relación	Tipo	Efecto Beneficia-perjudica	Consiste	Otros ejemplos
	Interespecífica	Mutualismo	Las dos especies se benefician	Las aves obtienen alimento, el ciervo se desparasita	Hormiga y pulgón Flor y abeja
					
					

- Power point Cadena trófica <https://bit.ly/3C8sal4>

Cadena trófica

En una cadena trófica, cada eslabón (nivel trófico) obtiene la energía necesaria para la vida del nivel inmediatamente anterior; y el productor la obtiene a través del proceso de fotosíntesis mediante el cual transforma la energía lumínica en energía química, gracias al sol, agua y sales minerales.



- Práctica Clasificando árboles <https://bit.ly/3WT8MSs>

Clasificando árboles



Para la realización de esta práctica, saldremos al pinar del instituto y recogeremos 8-10 ejemplares de hojas de árboles de diferentes especies.

- Práctica Analizando suelos <https://bit.ly/3qpSowx>

Práctica de suelos

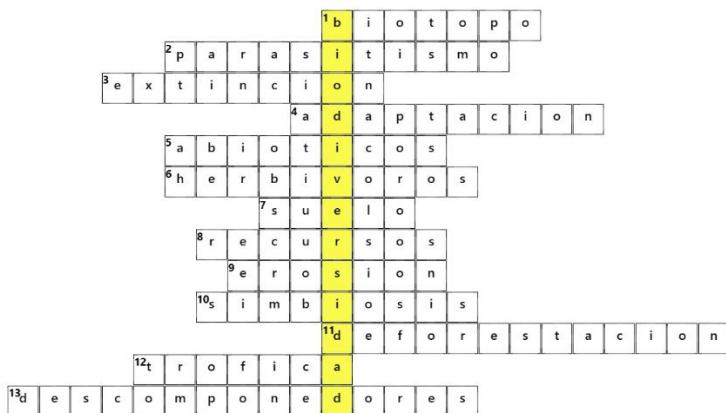
Comparar las características del suelo de un pinar y del suelo del huerto.

Para la obtención de muestras, los alumnos han tomado una porción de 10 cm de profundidad de cada uno de los suelos y la han y guardado en una bolsa de plástico adecuadamente etiquetada.

- video biodiversidad + preguntas (Edpuzzle) <https://bit.ly/3qz0l2v>



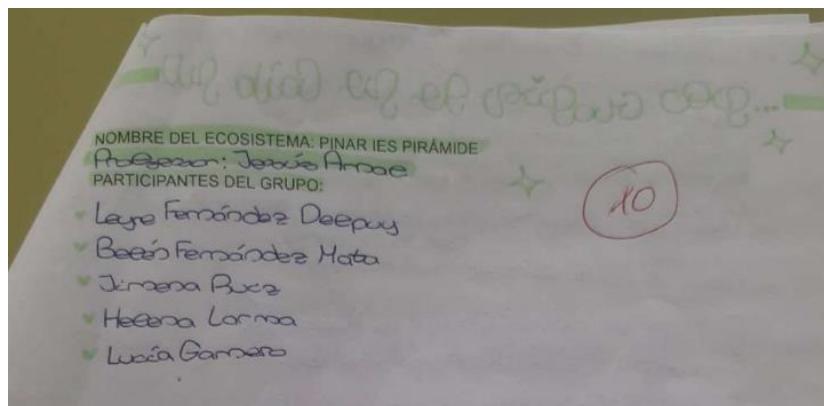
- Crucigrama <https://bit.ly/3WUkVXx>



- Rúbrica para evaluación del PowerPoint <https://bit.ly/43owqbW>

RÚBRICA DE VALORACIÓN PPT				
CRITERIO	EXCELENTE	SATISFACTORIO	MEJORABLE	INSUFICIENTE
CONTENIDO sobre - Componentes bióticos - Componentes abióticos - Relaciones - Riesgos antropogénicos	Información precisa, completa y actualizada. Incluyen los nombres vulgares y científicos. Incluye ejemplos de cada apartado.	Información adecuada. Incluye los nombres vulgares, pero falta algún nombre científico. Incluye al menos la mitad de los ejemplos en cada apartado.	Información limitada. Falta la mayoría de los nombres científicos. No pone ejemplos en algunos apartados.	Información insuficiente o incorrecta. Faltan nombres vulgares y no hay nombres científicos. No hay ejemplo o son irrelevantes.
FUENTES DE INFORMACIÓN	Se han consultado fuentes fiables de internet, libro de	Se han consultado fuentes fiables.	Algunas de las fuentes seleccionada no son fiables.	No se han consultado fuentes fiables.

- Lista de cotejo Pinar <https://bit.ly/3Pamyhl>
- Ejemplo de producción pinar <https://bit.ly/42wHUZE>



- Ejemplo de producción PowerPoint <https://bit.ly/3CdGLvo>

ECOSISTEMA IES PIRAMIDE

Trabajo realizado por Alazne Díaz, Lucía Garcés y Aroa Noguero.

- Examen final <https://bit.ly/45OKu09>