



Universidad de Valladolid

Trabajo de Fin de Máster:

Enseñanza del Medio Ambiente y
transmisión de Valores Sociales

Tutora:

Raquel Muñoz Martínez

Alumna:

Serena Manserra

**Para amar hay que respetar,
y para respetar hay que conocer.**

Índice

Resumen	4
1. Introducción.....	6
2. La enseñanza del medio ambiente en el contexto educativo	13
3. Realización de una Unidad Didáctica	17
3.1 Introducción.....	17
3.2 Unidad didáctica de Ecología y Medio Ambiente.....	18
3.2.1 Contenidos	19
3.2.2 Objetivos	20
3.2.3 Competencias clave.....	21
3.3 Metodología didáctica	22
3.3.1 Temporalización	22
3.3.2 Práctica docente.....	23
3.3.3 Estándares de aprendizaje.....	31
3.3.4 Evaluación continua.....	32
3.3.5 Actividades interdisciplinarias	33
4. Conclusiones	40
5. Bibliografía.....	43
Anexo I	46
Anexo II	50
Anexo III	55

Resumen

Hoy en día la ética ambiental y el respeto por la naturaleza no son temas prioritarios en ningún proyecto político, educativo o económico y esta condición induce a nuestra sociedad a no comprometerse con un desarrollo de tipo sostenible; por esta razón se hace necesario un cambio de mentalidad en los ciudadanos, para que el conocimiento del propio entorno natural y el respeto por el medio ambiente sean puestos en el centro del debate político y social. Este cambio tiene que ser protagonizado por la escuela que, a través de la implicación de profesores, alumnos y familias, puede proporcionar las herramientas adecuadas para lograr ese objetivo común.

Además de conocimientos es importante que los profesores transmitan valores ambientales, ejemplos de conductas y actitudes responsables y para ello es preciso plantear una serie de actividades que involucren a los alumnos de forma gradual y voluntaria, sin que se sientan forzados a asumir ciertos comportamientos. Es imprescindible proporcionar a los alumnos contenidos adecuados y una correcta información para sensibilizarles en la protección del medio natural y para que ellos mismos puedan educar sus propias familias.

El Trabajo Fin de Máster que se presenta consiste en una propuesta didáctica, destinada a alumnos de 4º de la ESO, realizada para tratar y elaborar el concepto de respeto por el medio ambiente y la transmisión de los valores sociales implicados. Me he centrado en el bloque de Ecología y Medio Ambiente de la asignatura de Biología y Geología. He desarrollado con detalle posibles actividades individuales y grupales como por ejemplo una salida de campo, un juego de rol-debate, trabajos de grupo, así como actividades interdisciplinares en colaboración con profesores de otras asignaturas para que los alumnos puedan comprender gradualmente la complejidad del mundo que los rodea, su forma de autorregularse y la contribución de sus acciones en el equilibrio de los ecosistemas. Estas actividades estarán respaldadas por clases magistrales llevadas a cabo de forma dinámica, a través de presentaciones atractivas, con muchas imágenes que llamen la atención y dando numerosos ejemplos que ayuden los alumnos a comprender mejor

los conceptos más complejos; es muy importante también fomentar el interés de los alumnos durante la explicación, formulando preguntas para que participen en clase, para que aumente su curiosidad y su atención hacia la materia y para que esta llegue a ser más entretenida y menos ardua.

A lo largo del desarrollo de toda la unidad didáctica se efectuará una evaluación continua de los alumnos, valorando su participación en clase, su interés y su actitud durante la realización de las actividades propuestas. A parte, cada actividad tendrá una evaluación independiente, siguiendo los criterios de diferentes rúbricas, y, además, se realizará un examen final tipo test que abarca todos los contenidos tratados en clase.

Las actividades realizadas llevan a los alumnos a reflexionar sobre el contexto natural en el que viven, pero que nunca han analizado con profundidad y conocido en toda su complejidad. Llegarán a ser más conscientes de la fragilidad de los sistemas naturales, conociendo el efecto que tienen las acciones humanas sobre el equilibrio del ecosistema, como, por ejemplo, la introducción accidental de una especie invasiva. Esta concienciación gradual de los alumnos se refleja en la manera en la que realizan las actividades propuestas: en su participación, su interés, el respeto por el medio natural y de las normas de silencio durante la salida de campo, la dedicación en la búsqueda de información y la motivación a la hora de presentar un trabajo de grupo a sus compañeros.

Yo pienso que esta manera de plantear las clases para tratar los contenidos de esta unidad didáctica, permite transmitir los valores ambientales y sociales necesarios para que los alumnos modifiquen su actitud de forma voluntaria y asuman comportamientos más responsables hacia el medio ambiente. Además, la realización de actividades interdisciplinarias permitirá la elaboración de reflexiones personales, por parte de los alumnos, en las que se reflejará el afianzamiento en la consecución de los objetivos propuestos.

1. Introducción

La educación, desde sus inicios, es un proceso en el que un individuo, el profesor, transmite conocimiento a otro individuo, el alumno. Sin embargo, este proceso nunca se ha limitado a enseñar únicamente contenidos, sino que siempre ha tratado de transmitir valores y virtudes, con el objetivo de fomentar tanto el desarrollo intelectual como el desarrollo personal del alumno (Negrín-Fajardo y Vergara-Ciordia, 2009). De esta forma queda claro que, desde siempre, la educación conlleva un carácter ético, fundamental para que los agentes implicados en el proceso educativo desarrollen un espíritu crítico y un pensamiento lógico, que les permitan llegar a ser personas capaces de tomar decisiones correctas y conscientes (Jickling *et al*, 2006).

A lo largo de la historia, el aspecto ético de la educación, siempre ha tenido que ver con la transmisión de valores sociales generales, universalmente compartidos. En los últimos decenios, la comunidad educativa se ha dado cuenta que en la educación formal existe un tratamiento inadecuado de la ética ambiental y de la enseñanza del respeto por el medio ambiente (Martínez-Castillo, 2010). Asuntos que suelen dejarse postergados a un segundo plano, dando prioridad a otros tipos de valores, como por ejemplo el valor económico (Hargrove, 1997). Sin duda no se puede hablar de valores sociales, sin incluir en ellos los valores éticos de respeto y salvaguardia del medio ambiente. En el proceso de enseñanza-aprendizaje se puede considerar, que es preciso educar antes en los valores sociales generales, tales como la paz, la justicia, la fraternidad etc., para que los alumnos adquieran unas bases sólidas de carácter universal y puedan desarrollar un pensamiento crítico que les permita enfrentarse a temas complejos como las problemáticas ambientales (Balmori-Martínez, 2001). Pero también es cierto, que educar en el respeto por el medio ambiente puede promover la adquisición de otros tipos de valores sociales, como por ejemplo la justicia social, el respeto por las diferentes formas de vida, la tolerancia por distintas etnias, razas y credos, y el desarrollo de una sociedad equilibrada (Zabala y García, 2008).

El concepto de Educación Ambiental nace en los años 70 como consecuencia de una preocupación creciente ante el grave deterioro de los sistemas naturales. En la Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente que tuvo lugar en Estocolmo en 1972 y en la que se utilizó por primera vez este término, se pusieron las bases para desarrollar un programa de educación ambiental, tanto escolar como extraescolar (Zabala y García, 2008), en el que transmitir y concienciar sobre la adquisición de hábitos de vida más responsables con el medio ambiente fueran objetivos principales.

A día de hoy urge cada vez más la necesidad de un cambio de rumbo en nuestra sociedad, que ponga la naturaleza en el centro del debate social y que priorice la transmisión de conductas responsables; para ello la escuela se tiene que convertir en el motor que fomente el cambio social, cultural y educativo (Gutiérrez-Sabogal, 2016). En este proceso todos los que forman parte de este mundo (profesores, alumnos, familias, personal administrativo, director etc.) se tienen que implicar para alcanzar un objetivo común (Fuentes, Caldera, Mendoza, 2007). El conocimiento del medio natural y el desarrollo de comportamientos y actitudes de respeto hacia el mismo tienen que ser incluidos en los propósitos prioritarios de todos los proyectos educativos (Martínez-Castillo, 2010). Eso implica un cambio en las estrategias de enseñanza que, hasta el día de hoy, han sido ineficaces en el desarrollo de conductas responsables y de un estilo de vida sostenible (Vega-Marcote y Álvarez-Suárez, 2005). Es cierto que la educación ambiental por sí sola no constituye una eficaz solución a los principales problemas ambientales; los gobiernos tienen que tomarse su responsabilidad y adoptar estrategias políticas adecuadas ante estas problemáticas. El compromiso de la educación ambiental es hacer que tales problemas no lleguen a producirse, o en el caso de que se produzcan, su deber es concienciar a la sociedad para que se vea implicada en su resolución. En el aula, la educación ambiental no puede consistir únicamente en enseñar las principales problemáticas ambientales, los mecanismos que las causan y las consecuencias que resultan de ellas; esa es una parte importante que hay que tratar, pero, para que la estrategia sea eficaz es fundamental

mover el tema hacia las posibles soluciones y su prevención. Es decir, transmitir conocimientos, pero también proponer actitudes y comportamientos responsables, de manera que los alumnos se sientan implicados y se vean parte de la solución (Vega-Marcote y Álvarez-Suárez, 2005). El conocimiento por sí solo es importante, porque para poder respetar hay que conocer, pero no produce cambios en las conductas, si no va acompañado por la enseñanza de determinadas actitudes ambientales y comportamientos de respeto hacia el medio ambiente (Vega-Marcote y Álvarez-Suárez, 2005). Hace veinte años Breiting (1997) consideraba que el objetivo principal de la educación ambiental era la transmisión única de conocimientos en relación a los principales problemas ambientales que nos afectan y de los fenómenos que los caracterizan. Él rechazaba y criticaba aquella rama de la educación ambiental que priorizaba la sola modificación del propio estilo de vida hacia conductas más responsables con el medio ambiente, en lugar de proporcionar contenidos; según Breiting solo teniendo un alto grado de conocimiento y unas buenas bases para poder comprender los fenómenos ambientales es posible originar un verdadero cambio, que él define como “Capacitación para la Acción” y que consiste en modificar las propias conductas y realizar acciones consciente e intencionalmente como resultado final del proceso de aprendizaje (Breiting, 1997).

A lo largo de estos diez últimos años ha vuelto a adquirir más importancia la transmisión de buenas normas de comportamiento, frente a la transmisión única de conocimiento, y ha tomado gran fuerza la idea de que educar en ética ambiental, no tiene que ser un proceso de adoctrinamiento que cree en el alumno la obligación de adoptar un código de conducta o un cierto comportamiento (Jickling *et al*, 2006); más bien debe dejar libertad personal, de forma que los alumnos se incorporen voluntariamente. El profesor desempeña el papel de guía y su función es acompañar, proporcionar contenidos y conceptos básicos, de manera que los estudiantes puedan darse cuenta, de forma gradual y autónoma, que no están aprendiendo solo simples hechos, sino también valores sociales (Breiting, 1997; Hargrove, 1997).

En este proceso de educación ambiental es importante plantear actividades prácticas para atraer el interés de los alumnos, fomentar el dialogo y sacar temas de debate para promover el razonamiento colectivo, tomar conciencia de la opinión y de las percepciones personales y las de los compañeros. El profesor tiene que estar abierto a los razonamientos de los alumnos, los cuales pueden aportar mucho al debate en clase, teniendo cada uno una amplia variedad de experiencias de vida (UNESCO, 2012); no tiene que obligarles a pensar a su manera o decirles como deberían ver el mundo (Fuentes, Caldera, Mendoza, 2007).

Los alumnos tienen que aprender los conceptos clave de la ecología: que el Planeta en el que viven es un gran ecosistema, constituido y caracterizado por el conjunto de factores bióticos (los seres vivos), abióticos (los factores físico-químicos) así como por las interacciones entre estos dos elementos y tienen que comprender su gran complejidad. Así mismo tienen que sentirse parte de este gran sistema, de forma que puedan entender, su frágil equilibrio y los mecanismos implicados en su regulación, desde la perspectiva de protagonistas en el proceso y no solo como simples espectadores (Jordan *et al*, 2009). Solo adquiriendo una visión compleja y sistémica del funcionamiento de los ecosistemas se puede llegar a comprender la riqueza de las delicadas relaciones entre todos sus componentes (Vega-Marcote y Álvarez-Suárez, 2005).

Por otra parte, los alumnos tienen que comprender otro objetivo de la educación ambiental, el concepto de Desarrollo Sostenible. Una de las primeras definiciones de desarrollo sostenible se atribuye a la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo que tuvo lugar en 1987 (Informe Brundtland) y fue definido como: “El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” (Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987, p. 43). Este concepto entrelaza medio ambiente, sociedad y economía y fomenta un desarrollo económico que tenga como objetivo el logro de una mejor calidad de vida sin provocar pérdidas y daños ambientales (Mckeown, 2002; Paniagua y Moyano, 1998; Vega-Marcote y

Álvarez-Suárez, 2005), haciendo hincapié en la estrecha relación entre la naturaleza y nuestra salud (WWF. 2016. Informe Planeta Vivo 2016). Es fácil enumerar problemas ambientales que hacen que nuestras sociedades no sean sostenibles (uso excesivo de recursos finitos como el agua, uso ineficiente de energía y aumento de la contaminación, etc.). Sin embargo, parece que tenemos más dificultades para imaginar una sociedad sostenible. No existe un acuerdo de opiniones, ni un significado unívoco de desarrollo sostenible; por el contrario, hay diferentes visiones de lo que significa una sociedad sostenible y, sobre todo, de cómo debería de ser su forma de actuación (McKeown, 2002; Paniagua y Moyano, 1998). Esta falta de uniformidad en la visión tiene su base en profundas e injustas desigualdades sociales a nivel mundial. Así el esfuerzo de la sociedad occidental en crear un sistema de sociedad sostenible, no puede ser el mismo que el de aquellas sociedades del tercer mundo que ni si quiera tienen acceso a los recursos más básicos (UNESCO, 2012). Lo que sí parece claro es que todos los países del mundo se están comprometiendo para alcanzar un desarrollo más sostenible (Vega-Marcote y Álvarez-Suárez, 2005) y que en este proceso la educación desempeña un papel importante: preparar a todos los individuos para que sepan enfrentarse a una nueva sociedad sostenible, proporcionarles todos los conocimientos y los recursos para que puedan tener una conducta consciente y responsable hacia el medio ambiente (UNESCO, 2012). Cada sociedad tiene que actuar en función de su impacto sobre el medio ambiente para lograr ese objetivo común. Por esta razón es preciso tener en cuenta que la acción del profesor, en esta temática, depende del contexto cultural y social en el que él actúa; la acción que tiene un gran éxito en un determinado contexto social puede no resultar tan exitosa en un contexto diferente (Hargrove, 1997). Los métodos educativos y las estrategias que llegan desde diferentes partes del mundo se pueden considerar una riqueza, pero antes de llevarlas a cabo hay que verificar si éstas no entran en conflicto con las normas sociales, las actitudes culturales y los valores típicos de la sociedad en la que se actúa (Fuentes, Caldera, Mendoza, 2007). Además, hay que enfatizar que el conocimiento, por parte del profesor, del entorno natural,

social y cultural del lugar en donde imparte su magisterio, no solo es importante para no entrar en conflicto con eventuales creencias y conductas culturales, sino que es fundamental para hacer la temática más cercana, comprensible y atractiva para el alumnado, haciendo más fácil su implicación y sensibilización. Este conocimiento del entorno permitirá al profesor proporcionar a los alumnos ejemplos cercanos a su realidad social y transmitir conductas compatibles con su propio estilo de vida. De esta forma el proceso de enseñanza-aprendizaje se hace más fluido, fácil y natural.

Es deber del profesor actualizarse constantemente y conocer el panorama en el que sus alumnos se mueven para de este modo ser capaz de transmitir los conocimientos de una forma adecuada. Así sería importante que el profesor conociese el nivel de implicación de la familia en la educación ambiental de sus hijos. Una falta de educación en valores ambientales, por parte de la familia, puede deberse a que en el pasado no existía tanta preocupación frente a las problemáticas ambientales como hoy en día, o al desconocimiento general en el tema ambiental que caracteriza a la sociedad actual debido a la desinformación o a la falta de interés.

A día de hoy se nota una gran diferencia entre las personas concienciadas ante los problemas ambientales y las que son poco sensibles y que se dejan mover únicamente por noticias sensacionalistas que aparecen de forma ocasional en los medios de comunicación (Balmori Martínez, 2001); esas noticias tienen el único objetivo de llegar al estómago, provocando fuertes emociones y una reacción general de rabia, pero realmente no proporcionan información útil, ni tienen como objetivo educar o concienciar a la población. Por otra parte, existe demasiada información errónea proporcionada por los medios y las redes sociales. Vivimos en la época de la posverdad, en la que la verdad demostrada por hechos objetivos o evidencias científicas es menos importante e influyente que las creencias personales que apelan a las emociones y, por esa razón, ampliamente compartidas; esa mentira emotiva opera en todos los campos de nuestra sociedad, político, económico y hasta en el campo ambiental, por eso para evitar la manipulación de la opinión pública por los

ámbitos de poder, es imprescindible educar en la duda, en la búsqueda de la verdad y fomentar el desarrollo de un espíritu crítico hacia todo lo que nos rodea (Balmori Martínez, 2001).

La enseñanza de valores sociales de respeto por el medio ambiente deberían ser la prioridad en la experiencia educativa de cada ciudadano (Martínez-Castillo, 2010), desde los primeros años con la educación formal, hasta la etapa adulta en la que sigue la educación informal (Jordan *et al*, 2009). Es imprescindible educar a los adultos, que muchas veces carecen de conocimientos básicos en este campo, para que los niños y jóvenes puedan encontrar modelos de comportamiento cercanos, en su propio ámbito familiar (Balmori Martínez, 2001). Por otra parte, el profesor debe ser capaz de planificar actividades que capten el interés de sus alumnos, que les proporcionen los contenidos adecuados, una información correcta y una sensibilización hacia lo natural, para que puedan ser ellos mismos, los que eduquen en casa a sus familias sobre conductas sostenibles y estilos de vida respetuosos hacia el medio ambiente. De esta forma la educación ambiental puede llegar a ser un lugar de aprendizaje común y continuo, en el que toda la sociedad está implicada, compartiendo ideas y conocimiento, para alcanzar un mismo objetivo en beneficio del medio ambiente y del hombre.

2. La enseñanza del medio ambiente en el contexto educativo

La enseñanza del respeto por el medio ambiente y la trasmisión de valores sociales deberían de formar parte del currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, para que la Ecología y el Medio Ambiente pudieran ser tratados de manera completa y en su complejidad. Por esta razón es necesario hacer un análisis del Boletín Oficial del Estado (BOE) publicado el 3 de enero de 2015 por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte que contiene el Real Decreto 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

En este Real Decreto no solo se define el currículo, sino también todos los elementos que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para propiciar una renovación en la práctica docente y en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el Real Decreto 1105/2014 hace hincapié en la potenciación del aprendizaje por competencias. Entendiéndose por competencia:

“La competencia supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Se contemplan, pues, como conocimiento en la práctica, un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales que, como tales, se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los contextos educativos no formales e informales” (Real Decreto 1105/2014, p. 170).

Según la ley, el aprendizaje a través de las competencias favorece el desarrollo de habilidades prácticas y la motivación por aprender, porque induce a los alumnos a ser conscientes, no solo de lo que aprenden, sino también de cómo lo aprenden. En este proceso el docente desempeña un papel fundamental, porque desarrolla actividades que permiten a los alumnos aplicar los conocimientos aprendidos.

El Real Decreto hace referencia a las competencias clave definidas por la Unión Europea: “son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo” (Competencias claves para el aprendizaje permanente, 2006, p. 3), y son las siguientes:

- a) Comunicación lingüística.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

En el Real Decreto y en las directivas europeas se indica que el objetivo esencial de la adquisición de las competencias por el alumnado es “el bienestar de las sociedades europeas, el crecimiento económico y la innovación” (Real Decreto 1105/2014, p. 170). Parece por tanto que las competencias deben servir principalmente para formar individuos que sepan involucrarse en la sociedad y buscar un empleo y que sean capaces, con su labor, de fomentar el desarrollo económico.

En el Real Decreto se afirma que las administraciones educativas tienen que fomentar la prevención de la violencia en todas sus formas (género, terrorista, contra personas con discapacidad, etc.) y la igualdad entre todas las personas, independientemente de cualquier circunstancia o condición personal o social, a través de la transmisión de valores que impulsen la justicia, la igualdad, la libertad, la paz, la democracia, el respeto a los derechos humanos etc. También declara que los currículos de ESO y Bachillerato tendrán que integrar elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente pero también añade que:

“Los currículos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato incorporarán elementos curriculares orientados al desarrollo y

afianzamiento del espíritu emprendedor, a la adquisición de competencias para la creación y desarrollo de los diversos modelos de empresas y al fomento de la igualdad de oportunidades y del respeto al emprendedor y al empresario, así como a la ética empresarial. Las Administraciones educativas fomentarán las medidas para que el alumnado participe en actividades que le permita afianzar el espíritu emprendedor y la iniciativa empresarial a partir de aptitudes como la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo, la confianza en uno mismo y el sentido crítico” (Real Decreto 1105/2014, p. 174).

Este punto de vista considera la educación como una herramienta, que tiene como objetivo prioritario, formar individuos que encajen bien en una sociedad regulada solo por el poder económico y político; el propósito esencial de la educación debería de ser la formación de las personas en todos sus aspectos personales: psicológico, emocional, social, intentando transmitir todos los valores universalmente compartidos, sin olvidarse de la ética ambiental.

Entre los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria definidos por el Real Decreto (Artículo 11, p. 176-177) aparecen el desarrollo de capacidades y la transmisión de valores muy importantes para el crecimiento personal, como por ejemplo la cooperación, la tolerancia, la solidaridad, el respeto hacia todas las personas, el rechazo a la discriminación y a la violencia, el saber conocer y aceptar el propio cuerpo y el de los demás, etc.; llama mucho la atención que entre estos objetivos no se hace referencia a la transmisión del respeto por el medio ambiente y a los valores sociales asociados, mientras que si se mencionan entre los objetivos de la Educación en Bachillerato (Artículo 25, p. 188). Siguiendo en la misma línea en el proyecto educativo de enseñanza-aprendizaje, diseñado por la administración, se prioriza la realización de actividades que fomenten en el alumno el desarrollo de capacidades como la autonomía, la iniciativa empresarial y el espíritu emprendedor, actividades que en ningún caso se ligan con la sostenibilidad; no se establece vinculación entre el fomento de una ética

empresarial y la adquisición de una ética ambiental. En este proyecto educativo quedan relegadas a un segundo plano aquellas actividades que impulsan la transmisión de valores ambientales, relacionados con el desarrollo sostenible y el respeto por el medio ambiente, por lo que se trata de un proyecto educativo, que perpetua el error que sufre nuestra sociedad, de creer en la posibilidad de un crecimiento sin límite, sin tener en cuenta el entorno natural que nos sustenta.

3. Realización de una Unidad Didáctica

3.1 Introducción

Durante la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) la asignatura de Biología y Geología contribuirá a la adquisición por parte del alumnado de unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan tener una cultura científica. Es preciso que el docente ayude a los alumnos a que se reconozcan como agentes activos de la sociedad, de forma que la comprensión que adquieran de los problemas que los rodean, así como de sus actuaciones y de la adquisición de conocimientos van a influir directamente en el desarrollo de su entorno.

Un objetivo general de la Biología y Geología durante la ESO es que los alumnos aprendan a utilizar el método científico, para comprender los fenómenos naturales y actuar de forma correcta sobre ellos, sin influir demasiado en el equilibrio de los ecosistemas. Es fundamental que los alumnos adquieran la capacidad de construir modelos explicativos que consistan en la búsqueda de información, formulación de hipótesis, presentación de observaciones, experimentación y elaboración de sus conclusiones. Para lograr estos objetivos en la enseñanza de la biología y la geología es importante complementar las clases magistrales con la realización de trabajo experimental, tanto en el laboratorio como mediante salidas al campo. Estas actividades experimentales favorecen el desarrollo de otras capacidades tales como la capacidad de organización del trabajo de forma autónoma, el manejo de instrumentos de laboratorio, el respeto de las normas de limpieza y seguridad y la capacidad de trabajar en equipo. Además, al finalizar la etapa, los alumnos deberán haber desarrollado actitudes de reflexión y análisis crítico sobre los avances científicos y tecnológicos actuales.

La unidad didáctica que desarrollo en el presente trabajo se enfoca en el tercer bloque de contenidos de la asignatura de Biología y Geología del cuarto curso de la ESO. La asignatura está dividida en tres bloques: en el primero los alumnos estudian *la evolución de la vida* partiendo del estudio de la estructura y división celular y la transmisión de los caracteres hereditarios. A continuación, se afrontan aspectos básicos de la ingeniería genética, ilustrando, mediante ejemplos prácticos, sus

aplicaciones en agricultura, ganadería, medio ambiente y salud. Por último, se tratan las teorías del origen y evolución de los seres vivos. El segundo bloque, *la dinámica de la tierra*, se enfoca en primer lugar en el estudio de su estructura y composición, para luego, utilizando el conocimiento de los fósiles, definir los periodos geológicos y va a terminar con la tectónica de placas. En el último bloque, *ecología y medio ambiente*, los alumnos estudian los ecosistemas, las interacciones entre los seres vivos y su entorno y la repercusión de la actividad humana en la dinámica y evolución de los ecosistemas (Orden EDU/362/2015, 2015).

El desarrollo del presente trabajo se centra en el último bloque, ecología y medio ambiente, porque considero que tiene todos los elementos y contenidos adecuados para tratar y elaborar el concepto de respeto por el medio ambiente y los valores sociales que dicho respeto conllevan.

La planificación de la unidad docente va encaminada a hacer comprender gradualmente a los alumnos la complejidad y el frágil equilibrio del mundo natural que los rodea, su forma de autorregularse, los fenómenos naturales y antrópicos que pueden causar daño a los ecosistemas y los largos procesos de recuperación. Así mismo a hacer reflexionar a los alumnos sobre su impacto en los ecosistemas, como seres humanos y como individuos; a comprender las causas, sobre todo antrópicas, de muchos problemas que afectan a los ecosistemas. Por último, a aprender que existen soluciones y que ellos mismos pueden ser el motor de un cambio de rumbo. En resumen, el objetivo de esta unidad didáctica es que los alumnos empiecen a seguir un camino que les lleve a conocer su entorno natural, los ecosistemas, que se sientan parte de ellos y, de esa forma, que aprendan a amarlos y respetarlos; que comprendan como pueden afectarlos negativamente, pero también como pueden protegerlos y ser parte de la solución.

3.2 Unidad didáctica de Ecología y Medio Ambiente

Los temas generales de la unidad didáctica son los siguientes:

1. Los Ecosistemas.
2. Relaciones tróficas.

3. Dinámica del ecosistema.
4. La actividad humana y el medio ambiente.

3.2.1 Contenidos

Los contenidos de los temas tratados en la unidad didáctica están definidos por la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo 2015 y publicados en el Boletín Oficial de Castilla y León. A continuación, se enumeran dichos contenidos en el orden que considero más apropiado para su impartición en clase porque puede favorecer el aprendizaje.

1. Estructura de los ecosistemas: factores abióticos y bióticos; comunidad y biotopo.
2. Hábitat y nicho ecológico.
3. Relaciones tróficas: cadenas y redes.
4. Pirámides ecológicas
5. Ciclo de materia y flujo de energía
6. Factores limitantes, límite de tolerancia y adaptaciones de los organismos al medio.
7. Autorregulación del ecosistema, de la población y de la comunidad.
8. Dinámica del ecosistema.
9. Ciclos biogeoquímicos
10. Sucesiones ecológicas.
11. Impactos y valoración de las actividades humanas en los ecosistemas.
12. Los recursos naturales y sus tipos. Consecuencias ambientales del consumo humano de energía. Energías renovables y no renovables.

Los alumnos se enfrentarán a la temática comprendiendo primeramente contenidos básicos, como la definición de ecosistema, nicho ecológico, hábitat, para luego pasar a comprender las relaciones entre los elementos que componen los ecosistemas. De esta forma, los alumnos, abarcando contenidos cada vez más complicados, podrán entender la complejidad de los ecosistemas y tendrán herramientas para

reflexionar sobre el impacto de los seres humanos sobre ellos, pudiendo llegar a ser más responsables ante las problemáticas ambientales y a adquirir valores éticos imprescindibles para el desarrollo de una sociedad sostenible.

3.2.2 Objetivos

Los objetivos específicos, que los alumnos tienen que lograr, relativos a los temas tratados en la unidad didáctica, son los siguientes:

1. Explicar los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono.
2. Categorizar a los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos.
3. Analizar las relaciones entre biotopo y biocenosis evaluando su importancia para mantener el equilibrio del ecosistema.
4. Explicar los conceptos de hábitat y nicho ecológico. (*)
5. Explicar los conceptos de cadenas y redes tróficas.
6. Reconocer los diferentes niveles tróficos y sus relaciones en los ecosistemas, valorando la importancia de su mantenimiento para la vida.
7. Definir y reconocer las diferentes pirámides ecológicas. (*)
8. Expresar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica.
9. Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.
10. Reconocer el concepto de factor limitante y límite de tolerancia.
11. Relacionar la existencia de factores limitantes ambientales y el límite de tolerancia de cada especie con las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado.

12. Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas.
13. Comprender el concepto de equilibrio dinámico de ecosistema mediante la utilización de ejemplos. (*)
14. Analizar los diferentes ciclos biogeoquímicos y reflexionar sobre la influencia del hombre en ellos. (*)
15. Comprender el concepto de sucesión ecológica y pérdida de suelo.
16. Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.
17. Asociar la importancia que tienen para el desarrollo sostenible, la utilización de energías renovables.
18. Comprender la importancia de un profundo estudio del ecosistema para plantear un proceso de recuperación del mismo. (*)
19. Conocer el propio entorno natural, sentirse parte de ello, protegerlo y respetarlo. (*)

Los objetivos marcados con un asterisco complementan a los objetivos propuestos por el ministerio (Orden EDU/362/2015 BOCYL 4 de mayo 2015), y se relacionan con la visión integradora que los alumnos deben alcanzar a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica.

3.2.3 Competencias clave

La realización de esa unidad didáctica ayuda al alumno a la adquisición de todas las competencias clave definidas por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, publicado en el Boletín Oficial del Estado:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). Ser capaces de comprender lo que ocurre a nuestro alrededor, responder preguntas y solucionar problemas seleccionando estrategias apropiadas.

- Competencia en comunicación lingüística (CCL). Utilizar un riguroso lenguaje científico. Saber interpretar y organizar la información y elaborar respuestas escritas utilizando un vocabulario adecuado, las estructuras lingüísticas y las normas gramaticales. Comprender el sentido de los textos escritos y orales.
- Competencia digital (CD). Saber buscar información en Internet. Ser capaces de organizar la información en presentaciones digitales atractivas para la clase.
- Competencia en aprender a aprender (CAA). Hacer un estudio significativo del tema y ser consciente de lo aprendido y lo que falta para aprender, con la finalidad de automotivarse a aprender más.
- Competencias sociales y cívicas (CSYC). Desarrollar un pensamiento crítico ante investigaciones sobre avances científicos y diferentes situaciones. Desarrollar responsabilidad social, sentido ético y autonomía. Mostrar disponibilidad y participar activamente en situaciones establecidas como trabajos de grupo.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP). Desarrollar responsabilidad social, sentido ético y autonomía.
- Conciencia y expresiones culturales (CEC). Ser conscientes y apreciar los valores culturales del patrimonio natural y de la evolución del pensamiento científico.

3.3 Metodología didáctica

3.3.1 Temporalización

Teniendo en cuenta que la carga lectiva para el 4º curso de la ESO es de 4 horas semanales a lo largo de cuatro semanas de curso, el desarrollo completo de la unidad didáctica “ecología y medio ambiente” supondrá un total de 12 horas de clases magistrales más 18 horas de actividades.

3.3.2 Práctica docente

Los temas de la unidad didáctica serán tratados en clase utilizando la metodología de la clase magistral, acompañada por una serie de actividades, que tendrán como objetivo favorecer y consolidar el aprendizaje. Las clases magistrales bien organizadas facilitan la transmisión de información y la comprensión de conceptos que pueden ser complicados para los alumnos (De la Cruz-Tomé, 2004). Estas clases magistrales serán participativas, es decir que se llevarán a cabo de una forma dinámica, fomentando la participación de los alumnos, haciendo preguntas, y promoviendo su razonamiento y el desarrollo de un pensamiento crítico ante varias cuestiones ambientales.

Las preguntas formuladas a los alumnos antes de la explicación del tema, cuando todavía no se han dado los conceptos clave, tienen la función de despertar el interés del alumnado, hacer que participe aportando su experiencia, que recuerde conceptos aprendidos con anterioridad (Bloom, 1956) y obtener su nivel de conocimientos previos (Román, 2005), de manera que, en base a ellos, el profesor pueda modificar sobre la marcha la dinámica de la clase, por ejemplo, profundizar más en algunos contenidos si los alumnos tienen un alto nivel de conocimientos previos. Además, las preguntas tienen como objetivo hacer que los alumnos se interroguen ellos mismos, sobre lo que saben y lo que no, que complementen su conocimiento con el de los compañeros y que se interesen por saber más (Román, 2015).

Se realizarán actividades que fomenten el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de trabajar en equipo, como una salida de campo y trabajos de investigación por grupos cooperativos.

Actividad 1: Salida de campo: la flora del bosque mediterráneo

Para consolidar los contenidos básicos sobre biomas, factores limitantes y adaptaciones de los seres vivos al ambiente en el que viven se planteará una actividad fuera del instituto, en los encinares de Mayorga. La actividad se desarrollará durante todo un día escolar, de 8:00 a 16:00 horas. Y consistirá en una salida de campo semiguada por el

profesor, en la que los alumnos deberán observar el contexto en que se encuentran, reconocer las especies vegetales características del ecosistema y observar sus típicas adaptaciones. Los alumnos formarán grupos de cuatro personas y de forma individual deberán recolectar un ejemplar de un listado de 8 especies, no protegidas y características de la zona, para la realización de un herbario. Durante la salida el profesor recordará conceptos y explicaciones importantes tratados en clase, relacionados con el ecosistema en el que se encuentran y aportará otros nuevos. Así mismo tratará de fijar la atención de los alumnos en eventuales fuentes de contaminación y de desequilibrio del ecosistema de origen antrópico. Los alumnos anotarán en un cuaderno de campo todas las observaciones, así como las sensaciones que les transmite el entorno natural. Así por ejemplo anotarán lo que escuchan y dibujarán lo que ven, mostrando todos los elementos naturales característicos del ecosistema en el que se encuentran. Así mismo tomarán nota de eventuales fuentes de contaminación presentes. Al finalizar la excursión, estos cuadernos serán entregados al profesor, para que pueda evaluar el grado de interés e implicación de los estudiantes, y durante el desarrollo de la siguiente clase serán devueltos, se pondrán en común las ideas y se hará una reflexión conjunta de la salida. El hecho de hacer anotar a los alumnos las emociones y sensaciones que les transmite el medio natural es importante para que el profesor pueda conocer cuánto influye la naturaleza en sus estudiantes. Este conocimiento puede ayudar a construir proyectos de conservación en los cuales los alumnos se sientan verdaderamente implicados (Verbeek, 2009).

Con esta actividad se pretende fijar los conceptos tratados en el aula sobre factores físico-químicos limitantes para los organismos vivos y las adaptaciones de las especies a estos factores característicos del bioma al que pertenecen. En este caso concreto se fijarán en las plantas que constituyen el bosque mediterráneo y en sus adaptaciones a la falta de agua y al calor.

A través de una salida de campo los alumnos pueden ver con sus propios ojos, tocar y poner en práctica sus conocimientos sobre el tema y esa actividad didáctica realizada a través de todos los sentidos, fomenta

el interés de los alumnos, incrementa las ganas de saber más, permite una mejor fijación de los conceptos en la memoria, favoreciendo un aprendizaje significativo. Así mismo acerca a los alumnos a un entorno natural próximo, propio, a veces desconocido, en el que se fomentará un clima de silencio, y el respeto por conservar y mantener el orden natural.

Las competencias que los alumnos irán adquiriendo con el desarrollo de esta práctica son la competencia en ciencia y tecnología, la competencia en aprender a aprender y competencias sociales y cívicas: sabrán comprender lo que ocurre a su alrededor, explicar porque las plantas de ese determinado ambiente presentan ciertas adaptaciones y no otras. Por otra parte les servirá de autoevaluación, porque les permitirá ser conscientes de lo que han aprendido y entendido en clase y de lo que les falta por aprender, aumentando su motivación e interés hacia el tema; además adquirirán responsabilidad y sentido ético a través de la realización de actividades como la localización de fuentes de contaminación humana, la recogida de la basura producida durante su almuerzo o practicando el respeto por el espacio natural a través de una contemplación silenciosa, que les hace descubrir la presencia de animales, que por ejemplo no pueden ver a simple vista (muchos pájaros) y favorece un aprendizaje a través de todos los sentidos.

La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I.

Actividad 2: Realización de un herbario

Con las muestras vegetales recogidas durante la salida de campo a los encinares de Mayorga (bosque mediterráneo) cada alumno realizará un herbario. Para ello, los alumnos, nada más regresar, tendrán que poner las muestras, cuidadosamente, a secar entre papeles de periódicos y dentro de una prensa. Todos los días los alumnos tendrán que dedicar diez minutos a cambiar los periódicos, hasta que las muestras estén totalmente secas.

El profesor proporcionará la información básica que necesitan saber los alumnos para realizar el herbario: les explicará que tienen que poner el nombre de la especie, quién ha recogido la muestra, dónde ha sido recogida y la fecha. Esta actividad no solo consolida los contenidos

sobre adaptaciones de los seres vivos al ambiente que se han tratado en clase y en la salida de campo, sino que también les disciplina a hacer algo rutinario para lograr un objetivo final que será evaluado por el profesor. La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I.

Actividad 3: Juego de rol-debate

Después de haber tratado el tema de dinámica de ecosistemas se propone a los alumnos un juego de rol que se desarrollará en forma de debate: los alumnos serán distribuidos al azar en dos grupos y tendrán que defender una opinión, aunque no coincida con su opinión personal. Un tema de debate podría ser: “Influencia del hombre sobre el equilibrio del ecosistema” y ejemplos de papeles a desempeñar podrían ser:

- El hombre influye positivamente vs el hombre influye negativamente (aportando ejemplos)
- Cuestión del lobo: pastores a favor de la matanza del lobo vs defensores del lobo y aportaciones de posibles soluciones al problema
- Caza: alumnos a favor de la caza vs alumnos contrarios a la caza

Esa actividad se desarrollará en una hora de clase y su objetivo es hacer reflexionar a los alumnos sobre su impacto en los ecosistemas, como seres humanos y como individuos. No se les proporcionará bibliografía y el debate se desarrollará en función de lo que los alumnos conocen o han oído en relación a los temas. El debate se iniciará con un tiempo para la organización de los dos grupos de trabajo, tras lo cual el profesor comenzará la moderación del mismo, concediendo la palabra a los alumnos que pidan intervenir, alzando la mano, alternando de grupo después de cada intervención.

La distribución de roles al azar les va a educar en la tolerancia, dándoles la oportunidad de ver el mundo desde otro punto de vista, defendiendo posiblemente pensamientos que no se comparten y a la vez, les ayuda a tomar conciencia de la opinión y las percepciones personales y las de los compañeros.

Durante el desarrollo de esta actividad, además de fomentar la originalidad y la creatividad a la hora de aportar posibles soluciones al problema que da lugar al debate, los alumnos irán adquiriendo las competencias en ciencia y tecnología, en comunicación lingüística y competencias sociales y cívicas: aprenderán a evaluar el contexto en el que tienen que actuar y tratarán de ponerse en el lugar establecido, elaborando respuestas adecuadas; serán capaces de desarrollar un pensamiento crítico ante diferentes situaciones y serán capaces de demostrar autonomía y disponibilidad para participar en una situación de debate o un juego de rol.

El debate durará toda la hora de clase y mientras los alumnos van exponiendo sus puntos de vista, el profesor irá anotando las posiciones por ellos tomadas, que serán esquematizadas en ideas principales y secundarias y serán entregadas a los alumnos al final del debate a modo de resumen; en la siguiente clase se propondrá la realización de una breve búsqueda guiada de información relacionada con el tema del debate de manera que los alumnos puedan comparar sus ideas previas con la opinión que vayan tomando gracias a la información leída. El objetivo es que los alumnos se den cuenta de la complejidad del tema y comprendan que es imprescindible estar bien informado para tomar una posición, que aprendan a aprender de forma correcta y que sean conscientes de su conocimiento.

La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I.

Actividad 4: Trabajo por grupos cooperativos

Para consolidar los contenidos básicos sobre las relaciones entre biotopo y biocenosis, equilibrio y dinámica de ecosistemas, se propone una actividad por grupos cooperativos, en la que los alumnos tendrán que buscar información sobre ejemplos de introducciones involuntarias de especies exóticas, en determinados ecosistemas, que han llegado a ser invasivas (por ejemplo, el visón o la ardilla americana, el alga *Caulerpa racemosa* etc.)

Los grupos cooperativos estarán formados por cuatro alumnos y van a ser constituidos por el profesor, con el propósito de formar grupos

equilibrados, integrando alumnos más y menos aventajados, de manera que puedan trabajar de forma más eficiente y que todos los miembros participen gracias a la ayuda mutua.

El profesor asignará a cada grupo una especie invasiva y los alumnos tendrán tres horas de clase para buscar información en sus dispositivos móviles u ordenadores, investigar el peligro que constituyen para las especies nativas del ambiente en el que se introducen y para preparar una presentación con sus descubrimientos que enseñarán a la clase el día de las exposiciones, a las cuales se dedicará otra hora de clase. Durante la preparación de los trabajos el profesor hará de guía, resolviendo las dudas que tengan los alumnos, ayudándoles en la búsqueda de información si tienen dificultad y controlando si todos los miembros de cada grupo están trabajando bien. Para la presentación de los resultados de indagación, cada grupo dispondrá de diez minutos, todos los integrantes tendrán que participar en la exposición y se sacaran unas conclusiones finales.

El objetivo de esta actividad es hacer hincapié en la fragilidad del equilibrio de los ecosistemas, que los alumnos entiendan, que una única especie, que consiga adaptarse, puede alterar tanto el ambiente, que puede provocar la pérdida de su biodiversidad característica. También se pretende que los alumnos adquieran varias competencias, como la competencia digital, siendo capaces de buscar información en Internet de forma eficiente y de organizarla en una presentación digital atractiva para la clase, y la competencia lingüística, siendo capaces de interpretar la información, de organizarla, de elaborar conclusiones y de exponerlas utilizando un lenguaje científico adecuado. Además, adquirirán hábitos para trabajar en equipo de forma eficiente y colaborativa.

La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I.

Actividad 5: Recuperación de los ecosistemas por el hombre

En contraste con el trabajo realizado por los alumnos durante la actividad 4 y como demostración de que el hombre puede influir positivamente en los ecosistemas, el profesor realizará una presentación de una hora en la que se darán ejemplos positivos de introducción de

especies nativas en un ecosistema, especies que habían estado presentes en el pasado y que habían desaparecido. Esta actividad prevé también la proyección del video: cómo los lobos son capaces de cambiar el curso del río¹.

Mientras que la actividad anterior tenía como objetivo que los alumnos tomaran conciencia del efecto negativo que el ser humano puede tener sobre el equilibrio de los ecosistemas, con esta presentación se pretende que los alumnos entiendan que el ser humano puede también contribuir en la recuperación de un ecosistema, pero eso presupone un amplio estudio del mismo, de sus características físicas y de las interacciones entre las especies, de un profundo conocimiento del contexto en el que se actúa. Para explicar esta complejidad el profesor distribuirá a los alumnos una fotocopia de un artículo² en el que se explica con detalle el concepto de restauración biológica y los pasos a seguir durante dicho proceso. A continuación el profesor explicará un trabajo científico experimental³ sobre la restauración de un ecosistema (Olguín, Hernández y Sánchez-Galván, 2007). En la clase siguiente, para consolidar bien este concepto, el profesor planteará una problemática ambiental hipotética, ante la cual los alumnos deberán diseñar, de forma individual y sin entrar en mucho detalle, un proyecto de restauración, siguiendo los pasos establecidos para el estudio del entorno y la estrategia de intervención. De esa manera los alumnos aprenden a razonar y a demostrarse, que, aunque se trate de un proceso muy largo y complejo, podrían ser capaces de aprender y de tener iniciativas en el contexto de un proyecto de recuperación y conservación de un ecosistema.

A través de esta actividad los alumnos podrán adquirir competencias en ciencia y tecnología y competencias sociales y cívicas, desarrollando un pensamiento crítico y un sentido ético ante las problemáticas medioambientales.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=dB1KKBpYxvE>

² <http://www.redalyc.org/pdf/3190/319028008017.pdf>

³ <http://scielo.unam.mx/pdf/rica/v23n3/v23n3a4.pdf>

Actividad 6: Proyección del video documental “La Mina”

Como ejemplo de los efectos de las actuaciones humanas sobre el equilibrio de los ecosistemas y sobre el propio ser humano se pondrá un video documental titulado “La Mina”⁴ y grabado por la organización internacional Survival.org, que narra las consecuencias de la construcción de una mina, por parte de la empresa inglesa Vedanta en las cadenas montañosas de Niyamgiri en la India, tanto para el ambiente como para las tribus humanas que en él viven. La proyección de ese documental tiene el objetivo de enseñar a los estudiantes que algunas intervenciones humanas pueden dañar no solo al mundo natural, sino también a los seres humanos que forman parte y establecen profundos contactos con ese mundo natural. Por otro lado el documental quiere ser también un ejemplo positivo de resistencia y de lucha social para proteger el medio ambiente, porque enseña como las personas de la tribu de los dongria kondhs, con el apoyo de numerosos ciudadanos europeos que se han unido a la lucha, han hecho tal presión social que han conseguido parar el proyecto de construcción de la mina por la empresa inglesa⁵.

Esta actividad se realizará en una hora de clase. Tras la proyección del vídeo de 15 minutos de duración se desarrollará un debate sobre los pensamientos y sentimientos que el vídeo ha generado. El profesor preparará una serie de preguntas para empezar y moderar el debate, que estimulen el desarrollo de un pensamiento crítico ante la situación mostrada en el documental y que, a través de la puesta en común con los compañeros, desarrollen un pensamiento colectivo que les ayude a comprender que no siempre el ser humano influye negativamente en los ecosistemas, sino que también puede ser parte de la solución, protegiéndolos y respetándolos.

Actividad 7: Kahoot

Terminados los contenidos de la unidad didáctica y con el objetivo de hacer un repaso y una autoevaluación, se propone un Kahoot: un

⁴ <http://www.survival.es/peliculas/lamina>

⁵ <http://www.survival.es/peliculas/el-exito>

juego, preparado por el profesor, que consiste en varias preguntas a las que corresponden cuatro posibles respuestas; en este juego participan todos los alumnos a través de sus dispositivos móviles.

Este juego, al que se dedicará una hora de clase, permite repasar los conceptos básicos de la unidad didáctica, de una forma divertida y más atractiva para los alumnos. Además, se crea una competición entre los alumnos que les estimula a contestar bien y les motiva a saber más.

3.3.3 Estándares de aprendizaje

Los estándares de aprendizaje evaluables de los temas tratados en la unidad didáctica, son los siguientes:

1. Explica los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono. (*)
2. Analiza las relaciones entre biotopo y biocenosis evaluando su importancia para mantener el equilibrio del ecosistema.
3. Categoriza a los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos. (*)
4. Reconoce los diferentes niveles tróficos y sus relaciones en los ecosistemas, valorando la importancia que tienen para la vida en general el mantenimiento de las mismas.
5. Define y reconoce las diferentes pirámides ecológicas. (*)
6. Establece la relación entre las transferencias de energía de los niveles tróficos y su eficiencia energética.
7. Reconoce los factores ambientales que condicionan el desarrollo de los seres vivos en un ambiente determinado, valorando su importancia en la conservación del mismo.
8. Interpreta las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado, relacionando la adaptación con el factor o factores ambientales desencadenantes del mismo.
9. Reconoce y describe distintas relaciones, intra e interespecíficas y tróficas, y su influencia en la regulación de los ecosistemas.
10. Comprende el concepto de equilibrio dinámico de ecosistema. (*)

11. Analiza los diferentes ciclos biogeoquímicos y reflexiona sobre la influencia del hombre en ellos. (*)
12. Comprende el concepto de sucesión ecológica y pérdida de suelo. (*)
13. Argumenta sobre las actuaciones humanas que tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas: contaminación, desertización, agotamiento de recursos.
14. Destaca la importancia de las energías renovables para el desarrollo sostenible del planeta.
15. Comprende la importancia de un profundo estudio del ecosistema para plantear un proceso de recuperación del mismo. (*)
16. Conoce el propio entorno natural, se siente parte de ello, lo protege y lo respeta. (*)

Los estándares de aprendizaje evaluables marcados con un asterisco complementan a los estándares de aprendizaje propuestos por el ministerio (Orden EDU/362/2015 BOCYL 4 de mayo 2015), y se relacionan con la visión integradora que los alumnos deben alcanzar a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica.

3.3.4 Evaluación continua

A lo largo del desarrollo de la unidad didáctica se establece una evaluación continua o formativa para lo que se tendrán en cuenta los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje oficiales, en relación con los contenidos tratados en la unidad didáctica.

La evaluación global de los alumnos consistirá en la suma de cinco varemos basados en cuatro métodos diferentes de evaluación:

1. Prueba tipo test. La prueba tipo test se realizará una vez finalizado todo el tema. Consistirá en veinte preguntas cada una con cuatro posibles respuestas y una sola correcta; por cada respuesta correcta se sumarán 0,5 puntos y por cada respuesta errónea se restarán 0,25 puntos. Cuenta un 50% de la nota total.

2. Salida de campo y creación herbario. Se evaluará la participación activa de los alumnos en la realización de la actividad, su atención, motivación y su grado de implicación y disciplina en la creación del herbario. Cuenta un 20% de la nota total. La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I

3. Juego de rol y debate. Se evaluará la participación activa de los alumnos, la calidad de las intervenciones y la originalidad. Cuenta un 5% de la nota total. La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I

4. Presentación trabajos de grupo. Se evaluará la participación de todos los alumnos en la realización del trabajo, así como la calidad de la presentación, tanto en lo referente a los contenidos, como a la exposición oral. Cuenta un 20% de la nota total. La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I

5. Observación directa y continuada del profesor a cada alumno a lo largo del desarrollo de la unidad. Teniendo en cuenta la participación en clase, el interés por la materia, y el grado de motivación y curiosidad de los alumnos. Se valorarán los progresos de los alumnos a lo largo del desarrollo de toda la unidad didáctica. Cuenta un 5% de la nota total. La rúbrica para la evaluación de la actividad se adjunta en el Anexo I

3.3.5 Actividades interdisciplinarias

Además de las horas de clase relativas a la asignatura de biología y geología, se prevé dedicar unas horas a la realización de actividades interdisciplinarias, con la colaboración de profesores de otras asignaturas para tratar el tema de respeto del medio ambiente y valores sociales de una forma más amplia y compleja.

Proyecto sobre el uso responsable del agua con el profesor de física

Junto con el profesor de física se propone un proyecto sobre el uso responsable del agua. El proyecto se desarrollará en un día de clase (6 horas) y consistirá en distintas actividades.

En principio se propondrá una lluvia de ideas, para acercar a los alumnos al tema y empezar de una forma más dinámica: se les hará una serie de preguntas relacionadas con el agua como, por ejemplo:

- ¿Sabéis la fórmula química del agua?
- ¿Por qué porcentaje de agua está constituido nuestro cuerpo?
- ¿Por qué es tan importante para nosotros?
- ¿El agua es un recurso finito?
- ¿Cuál es el porcentaje de agua dulce en nuestro planeta?

Seguidamente el profesor de física hará una breve presentación sobre la molécula de agua, su química y sus propiedades. Como se trata de contenidos ya tratados en clase, no se entrará en mucho detalle, sino que la presentación tendrá solo la finalidad de retomar conocimientos previos y entrelazarlos con los nuevos que se transmitirán durante las actividades.

Tras la lluvia de ideas y la presentación, que llevarán en total una hora, se realizará la primera actividad: los alumnos se repartirán en grupos de 4 y tendrán que investigar y buscar información en la red sobre una presa en el mundo (Vegas, Asuán, Tres Gargantas, Marmot Dam, Bernesga y Aravalles), crear una pequeña presentación y luego exponer delante de los compañeros. La búsqueda de información, la creación de la presentación y la exposición de los grupos llevarán en total dos horas y media. Esta actividad permite tratar los efectos, tanto positivos como negativos para el medio ambiente, ligados a la construcción de estas estructuras. Así mismo la búsqueda de información y la elaboración del trabajo en grupo, favorece la colaboración, el trabajo en equipo y la ayuda mutua.

Los alumnos realizarán una segunda actividad en la que tendrán que calcular individualmente su propia huella hídrica utilizando la página web www.waterfootprint.org; una vez calculada los profesores anotarán los resultados y los analizarán en función de las costumbres de cada

alumno, para remarcar como nuestras acciones influyen en el resultado final. Esta actividad se llevará a cabo en una hora.

Después de la segunda actividad los profesores harán una breve presentación para tratar el tema del uso que hoy en día se hace del agua y de la cantidad de agua escondida detrás de cada producto de uso cotidiano (ropa, comida, aparatos electrónicos etc.). A modo de ejemplo se proyectará también un video⁶ que enseña, de una forma divertida, la cantidad de agua utilizada para producir una hamburguesa; la tercera actividad que desarrollarán los alumnos consistirá en la realización de un pequeño artículo de un blog, en el cual tendrán que contar a sus compañeros la cantidad requerida de agua para la producción de muchos objetos de uso cotidiano, aportando ejemplos distintos de los citados por el profesor, y terminar el artículo con una campaña de sensibilización original y una invitación a un uso más responsable del agua. La elaboración llevará una hora y la última media hora se dedicará a exponer los artículos delante de los compañeros.

Mientras que las dos primeras actividades tenían el objetivo de transmitir conocimientos y despertar conciencias sobre la utilización responsable del agua, esta última actividad tiene el objetivo de implicar a los alumnos en el problema, en la búsqueda de soluciones, y en la toma responsable de decisiones.

Proyecto sobre economía y medio ambiente con el profesor de economía

En colaboración con el profesor de economía se propondrá un proyecto para tratar el tema del comercio internacional y de su repercusión sobre el medio ambiente.

Este proyecto consistirá en tres actividades y se realizará durante un día entero de clase (6 horas).

La primera actividad consistirá en un trabajo de grupo en el cual los alumnos, después de repartirse en grupos de 4 miembros, tendrán que reflexionar sobre la camiseta que llevan aquel día: dónde la compraron, cómo fue transportada a su localidad, dónde fue cosida y por quién. Tras

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=7jrhCMBNz1o>

esta primera reflexión, que ha tenido la función de enfocar el tema, los profesores distribuirán a los grupos una hoja con tres preguntas:

- ¿Cuánta energía crees que requieren todos los procesos desde la producción de la camiseta hasta su compra?
- ¿Cuál es la huella hídrica de la camiseta?
- ¿Cómo se relaciona la camiseta con el uso sostenible de los recursos y una economía sostenible?

Los alumnos de cada grupo tendrán que elegir una sola camiseta y contestar a las preguntas. Podrán buscar información en la red y utilizar varias páginas webs (ej. <http://aguaecosocial.com/tu-camiseta-de-algodon-devora-agua-y-energia/>; <https://www.theguardian.com/sustainable-business/cotton-reduce-environmental-impact-consumer-behaviour>). Esta primera actividad llevará una hora y media y su objetivo es hacer que los alumnos se interroguen sobre el impacto ambiental que pueden tener los objetos más cercanos que utilizan en el día a día.

Después de esta actividad grupal los profesores harán una presentación a la clase en la cual explicarán con detalle cuánta energía, agua, desperdicio de recursos y cuánta contaminación, en termino de emisiones de CO₂, derivan de la producción de una sola camiseta y otros objetos de uso cotidiano (prendas de ropa, móviles, ordenadores etc.). Esta presentación llevará una hora y tiene la finalidad de despertar la conciencia de los alumnos, informarles del abuso de recursos y de energía en la producción de todo lo que utilizan cada día, y hacer que sean juiciosos en la toma de decisiones como consumidores.

Tras la presentación se abrirá un debate sobre el impacto de la globalización y el comercio internacional en el medio ambiente y la calidad de vida de las personas. Cada grupo elegirá un portavoz que tendrá que hablar y defender la opinión de todos los miembros. Un profesor hará de moderador, concediendo la palabra a quien la pide alzando la mano y el otro profesor tomará nota de las intervenciones, para luego llegar a una conclusión, retomando las ideas que han generado los alumnos durante todo el debate. Considerando la presentación hecha por los profesores y

los contenidos tratados previamente en la asignatura de economía, se prevé que los alumnos tengan los conocimientos adecuados para sostener este debate. En función de la participación y de la motivación de los alumnos se dedicará entre una hora y hora y media para el desarrollo del debate.

Para finalizar el día de proyecto se propondrá una actividad de reflexión individual que consistirá en dos partes: en la primera los alumnos, de forma individual, tendrán que leer un texto (Anexo III) sobre el Comercio Justo (Benítez-García, Serrano-Orta y Panadero-Ruíz, 2014); en la segunda parte se proyectará un video⁷ que explica en qué consiste el Comercio Justo y cómo funciona.

A través de esta lectura y del video los alumnos comprenderán que es posible fomentar un desarrollo sostenible y crear una sociedad global más solidaria siendo consumidores conscientes y responsables. Al final se pedirá a los alumnos que manifiesten su opinión sobre el tema, para lo que se les pedirá que escriban en una hoja una reflexión global y contesten a las siguientes preguntas:

-¿El Comercio Justo es una posible solución a la pobreza en el mundo y al mal uso de recursos?

-¿Cómo puedo implementar el Comercio Justo?

A esta última actividad se dedicará un total de una hora y media.

Proyecto sobre desarrollo sostenible con el profesor de historia.

Junto con el profesor de historia se propondrá un proyecto de análisis de las guerras y de su contribución en la creación de sociedades sostenibles. El proyecto se desarrollará en media jornada de clase (3 horas).

Durante la primera hora el profesor hará una serie de preguntas, a modo de presentación del tema, que dará lugar a una lluvia de ideas. Este método es muy eficaz para captar, desde el principio, el interés de los alumnos, hacer que participen y sobretodo es muy útil para el profesor

⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=jqOM0PKuWds>

para obtener el grado de conocimientos previos de sus alumnos. Algunos ejemplos de preguntas pueden ser:

-¿Creéis que la guerra impide que los países progresen hacia la sostenibilidad? ¿Por qué?

-¿Creéis que se desperdician recursos?

-¿Creéis que la guerra contribuye al cambio climático?

Después de la lluvia de ideas, que se desarrollará en media hora, se hará una presentación, preparada por los profesores en la cual se profundizará en el tema (por ejemplo se pueden presentar las consecuencias de las pruebas militares sobre el ecosistema marino, la explotación del territorio para la extracción de minerales para las armas etc.) y se proyectará un video⁸ que muestra un ejemplo del efecto de la guerra sobre el medio ambiente.

Tras la presentación y el video se distribuirá el artículo: “Las guerras y el cambio climático”, por Osinaldo M. Casas Valdés⁹ que los alumnos tendrán que leer individualmente. Seguidamente se les pedirá elaborar una carta dirigida al Presidente de Gobierno en la cual explicarán lo que han aprendido del impacto de la guerra sobre el medio ambiente, haciendo hincapié en la importancia de la inversión de dinero en el desarrollo sostenible (energías renovables, educación y sanidad de calidad, bienestar de las personas) en lugar de la inversión en la guerra (destrucción de las personas).

Este proyecto tiene el objetivo de enfocar el tema de la guerra, que a menudo se trata en la asignatura de historia, pero desde un punto de vista ambiental y social, siendo estudiado, no como un simple acontecimiento al cual sigue otro, sino como un hecho que tiene consecuencias ambientales y sociales nefastas. Con la elaboración de la carta se pretende concienciar los alumnos y estimularles a reflexionar y a tomar conciencia sobre las consecuencias de todo lo que ocurre en el mundo.

⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=16ykH0gK2ug>

⁹ <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia/Energia68/HTML/Articulo07.htm>

Las actividades interdisciplinarias se diseñan con la intención de hacer que los alumnos participen en ellas más que el profesor, es decir se busca la máxima implicación de los alumnos, siendo los verdaderos protagonistas en el desarrollo de las mismas. Todas estas actividades tienen el objetivo de transmitir valores éticos ambientales y sociales, mover la conciencia de los alumnos, y por tanto no prevén evaluación con rúbricas sino simplemente una evaluación de la participación activa de los estudiantes.

4. Conclusiones

Haciendo un análisis del Real Decreto 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato se destaca que los valores éticos ambientales no son parte de los objetivos prioritarios del sistema educativo hoy en día. La ley hace hincapié principalmente en la adquisición, por parte de los alumnos, de competencias y capacidades que le faciliten el ingreso en el mundo laboral, su instauración en la sociedad y que sepan colaborar en su desarrollo económico. Se constituye así una educación con una visión simplista que considera a los alumnos una “mercancía”, que tienen como único objetivo incorporarse a la sociedad y hacer que la economía crezca constantemente.

La educación tiene el deber de abrir las mentes, no cerrarlas a unas situaciones establecidas, consideradas siempre correctas e inamovibles, por asumirse como bienes sociales.

Hay que generar un cambio de rumbo, para que la educación fomente el desarrollo personal de cada individuo en todas sus facetas, promueva la creatividad y valore las habilidades personales de cada uno, y para que la sociedad en la que vivimos pueda seguir desarrollándose, pero de forma sostenible.

Los profesores tienen la libertad de organizar actividades para fomentar la transmisión de valores ambientales, si están motivados y sensibilizados en este sentido, pero no hay ninguna obligación por parte de la ley, mientras que la transmisión de otros valores, como por ejemplo la ética empresarial y el desarrollo de competencias como la autonomía, el espíritu emprendedor y la iniciativa empresarial tienen que ser parte integrante de los currículos según el Real Decreto.

En mi opinión la educación en valores ambientales, debería ser priorizada por los gobiernos y las instituciones, y debería ser promovida por todos los profesores. Por otra parte, el currículo no debería de tener tantos elementos enfocados a la formación de individuos capaces de involucrarse perfectamente en la sociedad, que hoy en día conocemos, sino que debería tener como objetivo prioritario educar y formar personas,

en toda su complejidad, que adquieran la voluntad y las capacidades de cambiar esta sociedad en una más sostenible y solidaria.

Pienso que es necesario empezar una labor de trasmisión de valores ambientales a partir de las primeras etapas educativas, porque educar a los niños pequeños en el respeto por el medio ambiente y a actitudes sostenibles significa, no solo crear costumbres y conductas positivas, sino también poder contar, en el futuro, con una generación de adolescentes ya formados y con conocimientos básicos en este campo, de manera que se puedan profundizar algunos conceptos más complicados y seguir aprendiendo.

Por esta razón creo que es importante que existan elementos y objetivos explícitos en el currículo de la ESO, para que se traten las problemáticas ambientales y para que se siga sensibilizando a los alumnos que, en pocos años, llegarán a ser parte de la ciudadanía activa.

Creo que es deber del profesor crear actividades estimulantes, que capten el interés del alumnado, que le acerquen al tema, que impulsen la investigación individual y que induzcan a una ética ambiental, es decir a que los alumnos adquieran buenas conductas y actitudes de forma voluntaria. Así se conseguirá alcanzar el objetivo deseado: crear una sociedad de individuos, que han aprendido a actuar de manera consciente y responsable, en la que el avance científico y el desarrollo económico van ligados a la equidad y a la sostenibilidad de nuestro Planeta.

Por esta razón he diseñado una propuesta didáctica, que, con todas sus actividades, no consiste solo en la trasmisión de contenidos y conceptos, sino que incluye también trasmisión de valores y momentos de reflexión individual y grupal. Por ejemplo, el debate-juego de rol tiene el objetivo de llevar los alumnos más allá de los contenidos e impulsar la creación de una opinión personal. La búsqueda de información y su elaboración por los grupos de trabajo, les confiere más autonomía, una mayor implicación y un cambio de actitud voluntario.

Considero también, que es imprescindible realizar actividades interdisciplinares, en las cuales todos los profesores se impliquen, para que los alumnos aprendan que todas las cosas están relacionadas entre

ellas, que cada acontecimiento tiene un impacto en el medio ambiente y que cada acción tiene sus consecuencias.

Con esta unidad didáctica, así planteada, creo que los alumnos pueden llegar a ser conscientes de que sus decisiones tienen un efecto importante en el Planeta y comprenderán que solo tomándolas de forma responsables podrán contribuir al desarrollo de una sociedad sostenible.

5. Bibliografía

Balmori Martínez A., (2001). Educación ambiental y conservación de la naturaleza. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/09047122800ceaf2_tcm7-141776.pdf

Benítez-García Á., Serrano-Orta F. y Panadero-Ruíz S. (2014). *Dos actividades interdisciplinares para la eso*. Trabajo presentado en el XV Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: el sentido de las matemáticas. Matemáticas con sentido, Baeza, España.

Bloom B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive Domain*. Longmans, Green, New York.

Breiting S. (1997). Hacia un nuevo concepto de Educación Ambiental. Carpeta informativa del CENEAM. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Competencias clave para el aprendizaje permanente - Un marco europeo (2006). En Diario Oficial de la Unión Europea L 394. Comisión Europea y los Estados miembros.

De la Cruz-Tomé (2004, noviembre). *Un modelo de lección magistral para un aprendizaje activo y cooperativo*. Trabajo presentado en Cursos y Conferencias de Innovación y desarrollo Docente, Vigo, España.

Fuentes L., Caldera Y., Mendoza I. (2007). Enseñanza de la educación ambiental desde el enfoque inteligente. *Educere • Investigación Arbitrad*, (37), 307-314.

Hargrove E. (1997). Ética y Educación Ambiental. *Ambiente y Desarrollo*, 13 (4), 47-52.

Gutierrez-Sabogal L. (2016). Perspectivas teóricas para la Educación Ambiental en básica secundaria. Teoría y práctica. *Praxis Pedagógica*, 19, 61-75.

Jickling, B., Lotz-Sisitka, H., O'Donoghue, R., Ogbuigwe, A. (2006). *Educación Ambiental, Ética y Acción: Un libro de trabajo para poner manos a la obra*. Nairobi: PNUMA.

Jordan R., Singer F., Vaughan J., Berkowiu A. (2009). What should every citizen know about ecology?. *The Ecological Society of America*, 7(9), 495-500

Martinez Castillo R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica@ Educare* [en línea], 14 N° 1, 97-111. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>

Mckeown R. (2002). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee, USA. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de http://www.esdtoolkit.org/manual_eds_esp01.pdf

Negrín Fajardo, O. y Vergara Ciordia, J. (2009). *Historia de la Educación*. Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces-UNED.

Olguín E.J., Hernández M.E. y Sánchez-Galván G. (2007). Contaminación de manglares por hidrocarburos y estrategias de biorremediación, fitorremediación y restauración. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 23 (3), 139-154.

Orden EDU/362/2015 (2015). En Boletín Oficial de Castilla y León No. 86. Conserjería de Educación Comunidad de Castilla y León.

UNESCO (2012). *Education for Sustainable Development*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Paris: Autor

Paniagua Á. y Moyano E. (1998). Medio ambiente, desarrollo sostenible y escalas de sustentabilidad. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 83, 151-175

Real Decreto 1105/2014 (2015). En Boletín Oficial del Estado No. 3. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Román J.M. (2005). *Análisis de estrategias motivadoras de enseñanza*. Departamento de Psicología. Universidad de Valladolid, España.

Román J.M. (2015). *Enseñanza Basada en la Evidencia: Estrategias para ayudar al “aprendizaje significativo”*. Departamento de Psicología. Universidad de Valladolid, España.

Vega Marcote P. y Álvarez Suárez P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* [en línea], 4 N° 1. Disponible en: http://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_older_es.htm [2005].

Verbeek P. (2009). Humanizing conservation. *Science*, 325 (5942), 817.

WWF (2016). *Informe Planeta Vivo 2016. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno*. WWF International, Gland, Suiza.

Zabala G I. y García M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos Internacionales. *Revista de Investigación*, 201 (63), 201-218.

Anexo I

Rúbrica salida de campo y herbario

ASPECTOS A EVALUAR	1 NO CONSEGUIDO	2 DEFICIENTE	3 ACEPTABLE	4 CONSEGUIDO
Participación durante la salida de campo	-No participa. -No colabora con los compañeros. -No presta atención a la práctica.	-Trata de participar de forma activa pero no de forma continuada. -Colabora parcialmente con su grupo. -No atiende muchas de las explicaciones.	-Participa de forma activa. -Colabora con los compañeros. -Está atento a las explicaciones del profesor.	-Muy participativo. -Organiza su propio grupo de trabajo. -Está muy atento a todas las explicaciones y hace preguntas.
Comportamiento durante la salida de campo	No observa las normas establecidas de silencio y de respeto del medio ambiente y molesta sus compañeros.	Respeta el medio ambiente pero no respeta las normas establecidas de silencio.	Observa las normas establecidas de silencio y de respeto del medio ambiente.	Observa las normas establecidas y se implica para que los demás compañeros las respeten.
Cuaderno de campo	-No realiza el dibujo del entorno natural. -No escribe las sensaciones y emociones que le transmite el entorno natural. -No toma nota de elementos contaminantes presentes en el entorno.	-Realiza un dibujo, pero le faltan muchos de los elementos característicos del entorno natural. -La transmisión de sensaciones y emociones es escasa. -Toma nota de algunos elementos contaminantes presentes en el entorno.	-Realiza un dibujo, pero le faltan algunos elementos característicos del entorno natural. -Escribe las sensaciones y emociones que le transmite el entorno natural. -Toma nota de elementos contaminantes presentes en el entorno.	-Realiza un dibujo completo del entorno natural. -Escribe las sensaciones y emociones que le transmite el entorno natural. -Toma nota de elementos contaminantes presentes en el entorno.
Herbario	-El herbario no contiene las 8 especies de plantas. -Las fichas de	-El herbario contiene las 8 especies de plantas. -Las fichas de	-El herbario contiene las 8 especies de plantas. -Algunas de las	-El herbario contiene las 8 especies de plantas. -Todas las fichas

	identificación están incompletas. -Las plantas están deterioradas por falta de cuidado en el procesado.	identificación están incompletas. -Algunas de las plantas están deterioradas por falta de cuidado en el procesado.	fichas de identificación no están completas. -Las plantas se han conservado de forma adecuada.	de identificación están completas. -Las plantas se han conservado de forma adecuada y la presentación es destacable por su limpieza y detalle.
--	--	---	---	---

Rúbrica juego de rol-debate

ASPECTOS A EVALUAR	1 NO CONSEGUIDO	2 DEFICIENTE	3 ACEPTABLE	4 CONSEGUIDO
Participación en el debate	-No interviene nunca. -Habla a destiempo sin dejar intervenir a los compañeros. -No presta atención al debate.	-Participa muy poco. -No presta atención al debate tras su intervención.	-Realiza varias intervenciones. -Está atento al debate.	-Muy participativo. -Está muy atento al desarrollo del debate.
Desempeño de roles. Calidad y creatividad de las intervenciones	-Respuestas no adecuadas al rol. -No aporta soluciones a los problemas planteados.	-Respuestas poco adecuadas al rol. -Aporta soluciones no razonadas para resolver los problemas planteados.	-Respuestas generalmente adecuadas al rol. -Aporta soluciones no siempre razonadas para resolver los problemas planteados.	-Respuestas adecuadas al rol. -Creatividad en sus aportaciones de solución a los problemas.
Competencia lingüística durante la intervención	-Exposición desorganizada de las ideas. -No utiliza un lenguaje claro.	-Trata de exponer sus ideas de forma organizada, pero tiene dificultad. -En ciertos momentos utiliza un lenguaje claro.	-Exposición organizada de las ideas. -Utiliza un lenguaje claro.	-Exposición muy bien organizada de las ideas. -Utiliza un lenguaje claro en todas las intervenciones -Activa el debate por su tono de voz y su lenguaje corporal.

Rúbrica Presentación trabajo de grupo

ASPECTOS A EVALUAR	1 NO CONSEGUIDO	2 DEFICIENTE	3 ACEPTABLE	4 CONSEGUIDO
<i>Participación en los grupos de trabajo</i>	-No colabora con los compañeros. -No realiza su parte de trabajo.	-Trata de colaborar con el grupo. -No asume totalmente su carga de trabajo. Se intenta implicar pero poco.	-Participa con el grupo. -Realiza de forma responsable su parte de trabajo. Se implica con los compañeros, colabora y realiza su parte.	-Muy participativo. -Organiza las tareas de su propio grupo de trabajo.
<i>Presentación digital como producto final del proceso de indagación</i>	-No se analizan las características de la especie invasiva asignada. -La información no se presenta de forma ordenada. -Las conclusiones no son claras. -No se demuestra una reflexión ante la problemática.	-Se analizan las características de la especie invasiva asignada. -La información se presenta de forma ordenada. -Las conclusiones no son claras. -No se demuestra una reflexión profunda ante la problemática tratada.	-Se analizan las características de la especie invasiva asignada. -La información se presenta de forma ordenada. -Conclusiones claras. -Falta reflexión ante la problemática tratada.	-Se analizan las características de la especie invasiva asignada. -La información se presenta de forma ordenada. -Conclusiones claras. -Profunda reflexión ante la problemática tratada. -Presentación original y atractiva.
<i>Exposición oral</i>	-No se ajusta al tiempo.	-No se ajusta al tiempo.	-Se ajusta al tiempo.	-Se ajusta al tiempo. -Despierta interés por su tono de voz y lenguaje corporal.
<i>Competencia lingüística durante la exposición</i>	-Exposición desorganizada de las ideas. -No utiliza un lenguaje	-Trata de exponer sus ideas de organizada, pero tiene	-Exposición organizada de las ideas. -Utiliza el lenguaje	-Exposición muy bien organizada de las ideas. -Utiliza el lenguaje

	científico.	dificultad. -No siempre utiliza el lenguaje científico de forma adecuada.	científico con propiedad.	científico con propiedad.
--	-------------	--	---------------------------	---------------------------

Rúbrica evaluación continua

ASPECTOS A EVALUAR	1 NO CONSEGUIDO	2 DEFICIENTE	3 ACEPTABLE	4 CONSEGUIDO
<i>Participación durante las clases</i>	-No participa.	-A veces participa, pero su intervención suele estar fuera de contexto.	-Participa si se le hace directamente una pregunta y suele contestar de forma adecuada.	-Participa a menudo durante las clases, aportando intervenciones interesantes.
<i>Atención en clase y motivación</i>	-No está atento a la dinámica de la clase y molesta a los demás compañeros.	-Muestra cierta apatía en clase, pero es atraído por algunos temas puntuales.	-Muestra atención a las clases y actividades y siempre trata de mejorar en las tareas.	-Demuestra atención y motivación, hace preguntas y se interesa por material complementario para saber más.

Anexo II



Nombre: _____ Clase: _____ NOTA :

Contesta a las preguntas eligiendo la respuesta correcta. Cada respuesta acertada vale 0,5 puntos y por cada respuesta incorrecta se restarán 0,25 puntos.

1. - ¿Cómo se define un Ecosistema?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Como el lugar en el que viven y se desplazan los seres vivos | <input type="checkbox"/> Como un complejo nivel de organización constituido por un conjunto de seres vivos (biocenosis), el espacio físico en el que viven (biotopo) y las interacciones que se establecen entre todos ellos. |
| <input type="checkbox"/> Como un conjunto de poblaciones que viven en un mismo lugar e interaccionan entre ellas | <input type="checkbox"/> Como un conjunto de condiciones físicas y químicas |

2. La comunidad biológica o biocenosis está formada por:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Seres vivos de la misma especie que viven en la misma área | <input type="checkbox"/> El conjunto de factores ambientales que caracterizan un ecosistema |
| <input type="checkbox"/> Todos los seres vivos de diferentes especies que viven en un mismo lugar al mismo tiempo | <input type="checkbox"/> El conjunto de todos los seres vivos que habitan en la Tierra |

3. ¿Cómo se denomina el espacio físico ocupado por una comunidad biológica y caracterizado por los factores abióticos?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ecosistema | <input type="checkbox"/> Biotopo |
| <input type="checkbox"/> Biosfera | <input type="checkbox"/> Biodiversidad |

4. ¿Qué es definido por la totalidad de los recursos que una población usa dentro de su hábitat y por el conjunto de relaciones que establece con el hábitat y las demás

- | | |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Biotopo | <input type="checkbox"/> Hábitat |
| <input type="checkbox"/> Nicho ecológico | <input type="checkbox"/> Ecosistema |

5. ¿Cómo se llama la relación que se establece entre los carroñeros y los depredadores que hace que el primero pueda alimentarse de la carroña dejada por el

Mutualismo

Depredación

Parasitismo

Comensalismo

6. ¿Cómo se define la agrupación de organismos que tienen las mismas costumbres alimenticias y por lo tanto la misma forma de aprovechar los recursos energéticos?

Nivel trófico

Red trófica

Cadena trófica

Pirámide ecológica

7. ¿Qué es una red trófica?

El conjunto de las interacciones entre las cadenas tróficas de un ecosistema

El conjunto de organismos que tienen un fuente semejante de alimento

El conjunto de organismo de distintos niveles tróficos

El conjunto de poblaciones que forman parte de un nivel trófico y sirven de alimento al siguiente nivel

8. ¿Cuáles son los organismos que reciclan la materia disponible en una red trófica, transformándola de materia orgánica en inorgánica?

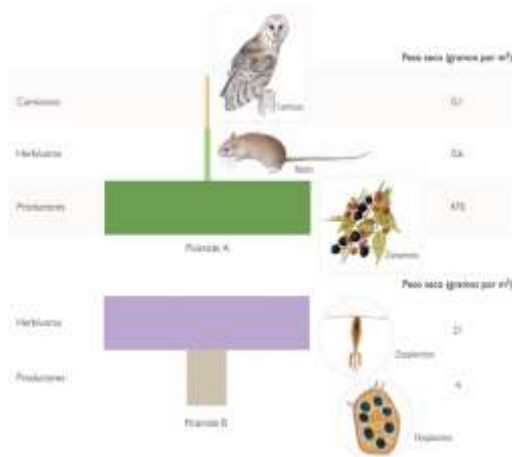
Productores

Descomponedores

Consumidores primarios

Consumidores secundarios

9. ¿Qué representa la imagen?

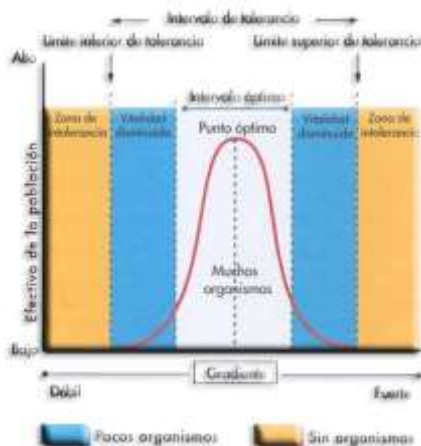


- Unas pirámides de biomasa
- Unas pirámides de número
- Unas pirámides de energía
- La primera una pirámide de energía y la segunda una pirámide de biomasa

10. Cuando un gato se come a un ratón ¿está tomando materia o energía?

- Solo materia
- Solo energía
- Las dos cosas: se toma toda la materia disponible en el ratón pero aprovecha solo un 10% de su energía
- Ninguna de las anteriores

11. ¿Cómo se llaman las especies que no pueden sobrevivir fuera del intervalo de tolerancia porque no soportan fluctuaciones de los factores ambientales?



- Especies eurioicas
- Especies pioneras
- Especies estenoicas
- Especies adaptadas

12. ¿Qué adaptación tienen los árboles del bosque mediterráneo para soportar veranos calurosos y secos?

- Son arboles caducifolios (tiran las hojas)
- Tienen los estomas abiertos todo el día para desprender agua
- Tienen hojas pequeñas y coriáceas
- Tienen hojas muy grandes

14. ¿Cuál es el factor limitante en el bosque atlántico que impide el desarrollo del sotobosque?

- Disponibilidad de agua
- Luz
- Suelo
- Baja temperatura

14. La vejiga natatoria es una estructura presente en muchos organismos acuáticos. ¿Cuál es su función?

- Adaptación a la luz
- Adaptación a la temperatura
- Adaptación a la salinidad
- Adaptación a la presión

15. ¿Qué representa la curva en forma de J de la gráfica?



- El crecimiento de una especie depredador
- El crecimiento de una población en un ecosistema el que los recursos son ilimitados
- El máximo número de individuos que un ecosistema puede soportar
- El crecimiento de una población en un ecosistema el que los recursos son limitados

16. ¿En qué ciclo biogeoquímico influye el ser humano cuando causa el proceso de eutrofización?

- Ciclo del carbono
- Ciclo del nitrógeno
- Ciclo del azufre
- Ciclo del fósforo

17. ¿Qué significa que los ecosistemas se autorregulan?

- Que se mantienen en un equilibrio dinámico
- Que el hombre tiene que actuar para mantener el equilibrio
- Que se mantienen un equilibrio
- Que las especies crecen de forma

18. ¿Cómo se llama la comunidad que se establece en un ecosistema en la fase final de una sucesión ecológica y que está en perfecto equilibrio con las condiciones ambientales?

- Comunidad de especies pioneras
- Comunidad definitiva
- Comunidad clímax
- Comunidad estenoica

19. Durante el proceso de edafogénesis (formación del suelo), ¿Qué ocurre en la etapa de humificación?

- Hay una alteración física y química de la roca por acción de los agentes atmosféricos.
- Hay una meteorización biológica por la acción de especies pioneras
- El agua que se infiltra en el suelo arrastra consigo las partículas de capas superiores
- Se forma humus, masa de materia orgánica amorfa, por acción de distintos organismos

20. Deforestación, ganadería y agricultura intensiva, minería y contaminación son ejemplos de acciones humanas que favorecen:

- La formación del suelo
- La desertificación
- La desertización
- La restauración del ecosistema

Anexo III

La historia de Adelina¹⁰

Hola, mi nombre es Adelina y vivo Alto Beni en Bolivia, tengo 13 años, y soy la mayor de mis 4 hermanos, en casa vive papá, mamá y mis hermanitos, el más pequeño tiene solo 1 año. Mis padres son agricultores, trabajan sembrando árboles de cacao, cuidándolos y recogiendo sus frutos. Desde los 6 hasta los 10 años, me levantaban a las 4.30 de la mañana, estaba muy oscuro se podían ver aún las estrellas, hacía mucho frío, debíamos caminar durante dos horas para llegar al lugar donde mis padres y yo trabajábamos.

Ellos trabajaban en un inmenso cultivo de cacao, donde pasábamos todo el día hasta las 6 de la tarde, (casi 12 horas trabajando), solo descansábamos una hora para comer sentados en medio del cultivo, y luego regresábamos a casa. A mí, por ser pequeña me tocaba desyerbar, recolectar los frutos del cacao caídos al suelo, ponerlos en un cesto y llevarlos a donde cargaban el resto. La cesta me la colgaba de la cabeza tirando hacia la espalda, muchas veces la cesta con los frutos del cacao llegaba a pesar 30-35 kilos, dolía mucho la espalda. Entre mi papá, mamá y yo alcanzábamos a recolectar los sacos que teníamos que llenar diariamente, "la cuota de trabajo" ... como decía el patrón Martín, y solo nos pagaban 0,80€ por día. Mi padre se la pasaba el día fumigando los árboles de cacao con unos productos que mataban los bichos, (esto le producía mucha tos y molestia en los ojos), otras veces cargaba muchos sacos con fertilizante para las plantas y alrededor de cada planta de cacao le iba echando el fertilizante, no tenía guantes ni mascarillas para protegerse de estos productos y que no le hiciesen daño, se la pasaba horas agachado, al terminar esta labor se subía a la parte más alta de los árboles a recolectar más semillas del cacao. Mi madre sembraba nuevos árboles y recolectaba también las semillas de cacao. Yo no tenía ni tiempo, ni dinero para ir a la escuela, lo poco que ganaba mis padres trabajando todo el día, solo nos alcanzaba para medio comer. Un día, el

¹⁰ <http://comerciojusto.org/wp-content/uploads/2014/06/Guia-profesor-tabla-chocolate.pdf>

dueño del cultivo se enfermó y envió a mi padre a vender los 300 sacos de cacao, mi padre los llevo al pueblo y se lo vendió a unos señores por mucho más de lo que a nosotros nos pagaba, Martín el dueño recibía por cada saco 3,20€ o sea 960€ en un día, y a nosotros nos pagaba el mes 24€. Mi padre pensó que las cosas no podían seguir así, tenía muchos amigos que cultivaban el cacao, que quizá si todos se unieran podían ellos vender su cacao a mejor precio. Hablo con cada uno de ellos y muchos dijeron que si, organizaron muchas reuniones y formaron una cooperativa. Las ventas del cacao las hacían directamente al comprador y este a la fábrica, así que mi padre ganaba mucho más. Fuera de esto, todos los cultivadores se pusieron de acuerdo para no fumigar más las plantaciones de cacao con productos químicos ya que estos eran malos para la salud y contaminaban la tierra. Mi padre hizo contacto con gente de España que trabajan enseñándole a la gente del norte como se vive en el sur, y comercializando nuestros productos a precios honestos, se llaman Organizaciones de Comercio Justo. Los señores de Comercio Justo le mantienen el precio acordado por el cacao, así en el mercado el precio del cacao baje, también le pagan por adelantado una parte de lo que se va a cosechar, y le prestan asistencia técnica para sus cultivos. Ahora mi padre y sus amigos tienen a quien vender su cacao. Mis 3 hermanos y yo podemos ir a la escuela, mi madre también trabaja media jornada y en las tardes junto con mi padre cuidan al niño más pequeño.

Preguntas

1. ¿Qué descubrió el padre de Adelina cuando fue a vender el cacao?
2. ¿Qué solución encontraron los agricultores del cacao para vender a precio honesto?
3. ¿Qué organización ayudó la cooperativa y en qué consistió su ayuda?