



Universidad Internacional de La Rioja

**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

**Investigación bibliográfica  
y propuesta pedagógica  
para temas ambientales en  
1º de ESO**

**Presentado por:** Garazi Tobar Eguzkitza

**Línea de investigación:** Métodos pedagógicos

**Director/a:** Mara Sacristán San Cristóbal

**Ciudad:** Portugalete (Bizkaia)

**Fecha:** 27 de Julio de 2012

## **RESUMEN**

Este trabajo pretende investigar sobre la forma pedagógica más adecuada para impartir los temas ambientales en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de la enseñanza reglada.

El medio ambiente es el conjunto de elementos que tiene vida, nos rodea y condiciona la vida de las personas. Integra unos valores naturales, sociales y culturales que puede condicionar el modo de vivir de los seres humanos.

Se ha realizado un análisis comparativo de cuatro libros de texto que se emplean en Ciencias de la Naturaleza de 1º de la ESO con el objetivo de examinar los conceptos que se trabajan en dichos libros respecto al medio ambiente. Se deduce que solamente cumplen el mínimo establecido por la ley, sin profundizar en el tema.

Se ha realizado una propuesta práctica de unidad didáctica concreta para intervenir en el aula cuyo objetivo principal es la sensibilización ambiental. Se ha hecho mayor hincapié en los contenidos referentes a la contaminación atmosférica y a los problemas ambientales que se producen o aumentan como consecuencia de ésta. Asimismo, se han diseñado una serie de actividades para que el alumnado empiece a *PENSAR* desde el primer día en que comience la unidad didáctica.

El trabajo se ha basado en las teorías pedagógicas más actuales como el constructivismo y la dialogicidad (esencia de la educación como práctica de la libertad) y en el análisis psicoevolutivo de las características de la edad elegida. Se hace una mención especial de los objetivos presentes en la Ley Orgánica de Educación (LOE) y una caracterización de las ventajas educativas de las *Webquest* y el programa *CmapTools*.

**Palabras clave:** medio ambiente, Constructivismo, sensibilización, Pedagogía, atmósfera.

## SUMMARY

This work aims to investigate the most appropriate pedagogical way to provide the environmental issues in the subject of Nature Sciences of the formal education.

The environment is the set of elements that has life, surrounds us and affects the lives of people. It integrates natural, social and cultural values which can influence the lifestyle of human beings.

A comparative analysis of four Nature Sciences textbooks that are used in 1<sup>st</sup> course of Compulsory Secondary School has been carried out with the aim to examine the environmental concepts, concluding that the books only meet the minimum established by the law, without going deeper into the subject.

The practical proposal for teaching a specific unit to perform in the classroom is made with the environmental awareness as main objective. There will be a greater emphasis on contents related to air pollution and environmental problems that occur or increase as a result. Also, some activities have been designed for the students to start thinking since the first day that they begin the didactic unit.

The work has been based on the most current pedagogical theories, such as constructivism and the dialogic (the essence of education as the practice of freedom) and in the analysis of the characteristics of the age of the chosen students. A reference to the stated aims of the Organic Law on Education (LOE) is made besides a characterization of the educational benefits of the *Webquest* and the *CmapTools* program.

**Keywords:** environment, Constructivism, awareness, Pedagogy, atmosphere.

# ÍNDICE

# Pág.

Resumen .....	2
1. Introducción .....	5
1.1 Justificación .....	6
1.2. Planteamiento del Problema .....	8
1.3. Objetivos.....	8
1.4. Breve justificación de la metodología.....	9
1.5. Breve justificación de la bibliografía utilizada.....	9
2. Desarrollo.....	10
2.1. Revisión bibliográfica. Fundamentación teórica.....	10
2.2. Materiales y métodos.....	22
2.3. Resultados y análisis.....	23
3. Propuesta práctica .....	25
4. Conclusiones .....	68
5. Líneas de investigación futuras .....	69
6. Bibliografía .....	70
6.1 Bibliografía referenciada .....	70
6.2. Bibliografía recomendada.....	73
7. Anexos .....	74
Anexo I .....	75
Anexo II.....	87
Anexo III .....	91
Anexo IV.....	92
Anexo V .....	96

# 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende investigar sobre la forma pedagógica más adecuada para impartir los temas ambientales en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de la enseñanza reglada.

El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas, definición dada por las Naciones Unidas en la Conferencia sobre Medio Ambiente de Estocolmo en 1972 (Echarri, s.f.).

Es todo lo que afecta a un **ser vivo** y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad. Comprende además, el conjunto de **valores naturales**, sociales y culturales existentes en un lugar y que influyen en la **vida del ser humano** y en las generaciones venideras. No se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, también engloba a los **seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos**. (Ecologismo.com, 2011).

Realizando un mal uso de los recursos naturales, se pone en peligro la vida de los seres que integran el medio, además de agotar sus recursos. De ahí, que de todas las áreas especializadas en el estudio de las Ciencias Naturales, se insista tanto en la necesidad de respetar, proteger y valorar el medio ambiente. Es importante concienciar a la sociedad de que esta labor corresponde realizarla a todas las personas de todas las edades. Los centros educativos deben asumir la responsabilidad de ayudar a los estudiantes a formar una conciencia sólida y madura sobre la importancia de tratar con respeto y adecuación el medio ambiente.

Se considera el medio ambiente algo esencial para la vida, por ello se presenta una programación educativa con la pretensión de intentar educar al alumnado en el cuidado de éste. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) recalca la necesidad de la educación ambiental de la siguiente forma:

“Para llegar a una buena gestión del medio ambiente, no basta la simple información. Es preciso modificar los enfoques, actitudes y comportamientos humanos y adquirir nuevos conocimientos, y todo ello depende en gran medida de la educación” (Giordan, 1993).

Por todo ello, el siguiente trabajo se centra en la relación del medio ambiente y la educación mediante la propuesta de una unidad didáctica original y novedosa con el fin de sensibilizar a los alumnos de secundaria acerca de los principales temas de interés medioambiental. En primer lugar se realizará una investigación bibliográfica para contextualizar la importancia y conveniencia del trabajo dado el papel que juega la educación medioambiental en la situación actual. Por otro lado, mediante el análisis de los contenidos de una selección de libros de texto de Ciencias de la Naturaleza utilizados en 1º de la ESO se pretende presentar un estudio comparativo de unidades didácticas y contenidos en los que basar después la elaboración de la unidad didáctica con la intención de aportar además una metodología diferente a la que se emplea hoy en día.

Tras la realización de dicho análisis, entre todos los contenidos ambientales, se ha elegido el correspondiente a la atmósfera. Éste, al ser un tema de vital importancia (por la contaminación de ésta, el cambio climático, etc.) puede resultar atractivo para el alumnado.

La unidad didáctica propuesta desarrolla el tema de la atmósfera, definida en la LOE como “la parte gaseosa de la Tierra” (Encabo, 2010), en el que se trabajarían contenidos relacionados con las consecuencias producidas por su contaminación, centrándose sobre todo en problemas ambientales como: el agujero de la capa de ozono, la lluvia ácida, el efecto invernadero y el cambio climático.

La unidad didáctica incluye diversas actividades que ayuden a fijar los contenidos y que puedan ser realizadas en clase o en casa como complemento por parte de los alumnos. En este tipo de actividades se emplean las TIC (Tecnologías de la Comunicación y la Información), como son los mapas conceptuales y las *webquest*, ya que si la sociedad cambia, el ámbito educativo debe evolucionar en el conjunto de la sociedad. Por un lado, se proponen actividades para recordar, otras para relacionar, etc. Pero la mayoría están diseñadas para que el alumnado empiece a *PENSAR* desde el primer día en que comience la unidad didáctica.

### **1.1. JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo se apoya en la conveniencia de realizar una introducción de la educación ambiental en las aulas de secundaria.

Tras valorar como positivas las características que presenta el alumnado de 1º de la ESO, tales como una mayor iniciativa que en la anterior etapa educativa, mayor autosuficiencia, el grupo toma cierta importancia, siendo más consciente del

compañerismo además del comienzo del desarrollo del conocimiento abstracto, por todo ello se ha decidido dirigir esta propuesta educativa a este nivel. Esta etapa es adecuada, como se expondrá más adelante en la fundamentación teórica, para hacer un mayor hincapié en la educación ambiental, aunque conviene empezar a trabajar esta disciplina en edades más tempranas. Aún así, cabe destacar que, a pesar de que la educación ambiental debería formar parte en la educación del estudiantado desde el principio, esta edad, la de 1º de ESO, es muy adecuada porque se produce un cambio de etapa (educación primaria), y en la ESO se comienza a aumentar el grado de complejidad de los diferentes temas que conforman el currículo (Comeche y Vallejo, 2000).

A pesar de que en teoría se le da mucha importancia a los temas ambientales en el currículo, la realidad en los libros de texto es diferente. Estos temas se tratan de maneras muy distintas en los diferentes libros de Ciencias de la Naturaleza (Barrio *et al.*, 2007; Brandi y Basterretxea, 2007; del Carmen *et al.*, 2007; Garrido *et al.*, 2010) estudiados en este trabajo más adelante. Al mismo tiempo, dos de los objetivos a conseguir tanto en la etapa como en la asignatura en concreto se refieren al tema de la concienciación de los alumnos en los problemas ambientales, Encabo (2010):

“Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con (...) el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora”.

“Comprender y utilizar (...) los conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos (...”).

Se pretende fomentar el uso de las TIC, puesto que dan la posibilidad de trabajar todo tipo de contenidos. Asimismo, autores como Ausubel (1963) y Novak (1998), afirman que consiguen, en su mayoría, motivar al estudiante. Así, éstos pueden realizar las actividades con mayor interés, por realizarlas en un contexto fuera del habitual. Además, con la ayuda de estas herramientas, los autores citados, intentan conseguir un aprendizaje significativo en el alumnado, como es el caso. Para Novak (1998) “(...) el aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva entre pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce a la capacitación para el compromiso y la responsabilidad.”

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Dada la importancia vital del cuidado del medio ambiente para el desarrollo de la vida de las personas y del planeta, es imprescindible adquirir una conciencia sólida ambiental (por parte de toda la población) y cuidar el planeta Tierra que habitamos. Dicha concienciación se debe ir adquiriendo progresivamente tanto en los centros de enseñanza como en el ámbito familiar.

En lo concerniente a la concienciación sobre el medio ambiente y como se trata en la educación reglada, se plantea subsanar el poco tiempo que se dedica a este tema y lo poco que se profundiza en él.

El contenido y la forma en que se imparte en los centros escolares no está totalmente actualizado, por ello se debe sustituir por otro basado en las teorías pedagógicas más actuales y utilizando metodologías que incluyan las TIC.

## **1.3. OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente trabajo pretende investigar sobre la forma pedagógica más adecuada para impartir los temas ambientales.

Los objetivos secundarios formulados para la consecución de este objetivo principal son:

- Realizar una breve investigación bibliográfica acerca de las teorías metodológicas para el desarrollo de la enseñanza en general y del uso de las TIC en educación para configurar la base teórica en la que apoyar los objetivos siguientes.
- Realizar un análisis comparativo de los libros de textos más utilizados en 1º de ESO en la asignatura de Ciencias Naturales.
- Proponer actividades desarrolladas con una metodología diferente a la que generalmente se utiliza, de manera que hagan cuestionarse a los alumnos las ideas previas, que ayuden a crear una conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y que fomenten el trabajo en equipo. Dichas actividades consistirán, entre otras, en una *webquest* y un mapa conceptual a través de una unidad didáctica completa, todas ellas originales e inéditas.

#### **1.4. BREVE FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

La elección de los libros de texto se ha realizado por una parte, con la ayuda de una profesora de Ciencias Naturales de 1º de ESO de un colegio público y por la otra, teniendo en cuenta los libros más vendidos de esta asignatura en una librería del mismo municipio (Portugalete, Bizkaia). El estudio de campo se ha realizado en base a un análisis y comparación de los contenidos que tratan estos libros sobre temas ambientales.

La unidad didáctica que se ha elaborado como propuesta práctica está basada en una metodología constructivista, en la que los alumnos son más autónomos en su proceso de aprendizaje (dicho punto se desarrollará en el apartado de la fundamentación teórica). Como parte de la unidad didáctica se ha realizado una *webquest*, que se basa en la misma metodología, impulsando a los alumnos a aprender a aprender. Para la realización de la *webquest* se ha dispuesto del conocimiento y colaboración de una profesora del centro escolar Ballonti (Portugalete), puesto tenía experiencia en su elaboración. Con su ayuda y lo aprendido de la teoría buscada para la realización del trabajo, se ha podido plasmar la idea inicial concebida para la unidad didáctica.

#### **1.5. BREVE JUSTIFICACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA**

Para poder realizar un análisis exhaustivo de los contenidos se han empleado dos fuentes diferentes. Por un lado, se ha consultado la opinión de una profesora del colegio público Ballonti de Portugalete (Bizkaia) del País Vasco y así conocer los libros que habían elegido en el citado centro para los estudiantes. La docente en Ciencias Naturales nombró algunos libros de texto, entre otros, los cuatro elegidos para el trabajo, que son de los siguientes autores: Barrio *et al.*, 2007, Brandi y Basterretxea, 2007, del Carmen *et al.*, 2007, y Garrido *et al.*, 2010.

En segundo lugar, se acudió a una librería del mismo municipio para conocer los libros más vendidos de esta asignatura. Entre los cinco primeros se encontraban los cuatro nombrados anteriormente.

La mayoría de la información obtenida para realizar el trabajo se ha obtenido en internet, haciendo uso del buscador *Google* y *Google Académico*.

Los libros empleados para la fundamentación teórica han sido préstamos de personas conocidas que trabajan en el ámbito de la educación y los disponibles en la biblioteca familiar como Freire (2007) y Grundy (1998).

## **2. DESARROLLO**

### **2.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

En primer lugar, se realiza la descripción del perfil de madurez general que se atribuye a la edad de los alumnos que estudian 1º de ESO, curso en el que se centra este trabajo en concreto (12-13 años), basada en los estudios pertinentes de Comeche y Vallejo (2000) y Gesell (1980). En esta presentación general se nombrarán características referentes al desarrollo emocional, al desarrollo social y al desarrollo intelectual de los adolescentes de esta primera etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

En segundo lugar, se desarrolla el uso de las TIC en educación, ya que los procesos educativos son procesos de comunicación. Asimismo, también se desarrollan los mapas conceptuales, su origen, contenido y concepto, y las *webquest*; cuáles son sus características, su estructura, elementos y los posibles usos en el ámbito educativo.

Por último, se exponen las teorías metodológicas para el desarrollo de la enseñanza en general y de la unidad didáctica en particular. Con el objetivo de conseguir que los alumnos sean sujetos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **Perfil de madurez general de los alumnos que estudian 1º de ESO:**

En lo referente al desarrollo emocional, a los 12-13 años de edad normalmente se goza de mayor iniciativa, debida en gran medida al conocimiento que tiene el individuo de sí mismo. Se es consciente de que se está en un cambio y se proyecta tanto al pasado como al futuro, pero más al pasado. Además, en este inicio de la adolescencia temprana, el adolescente se ve mejorado, pero al encontrarse en plena búsqueda de su identidad puede reaccionar con rechazo ante las reglas y los valores establecidos. Es más extrovertido y su voluntad es buena. Comienza a

experimentar sentimientos diferentes con respecto a su propio ser y de la misma manera, encuentra normal comportarse de un modo más maduro. En lo que se refiere a las relaciones, comienza la búsqueda de relaciones afectivas fuera de la familia y es más sensible a los sentimientos de los demás (Gesell, 1980).

Del desarrollo social cabe decir que, a lo largo de la etapa temprana, el individuo se muestra cada vez más autosuficiente. Normalmente, a los doce años, goza de gran sentido del humor y sociabilidad, pero procura siempre ganarse la aprobación de los demás. Por eso el grupo influye sobre las reacciones de su conciencia, particularmente en la vida escolar. Relacionado con este aspecto se encuentra, por ejemplo, el tema de intereses y gustos, pues estos suelen estar claramente influenciados por el grupo. Aún así, comentar que a esta edad se es positivo y entusiasta. De la misma forma, se tiene mayor sentido de la autocrítica y en todas las relaciones sociales se trata de ensanchar la conciencia. El adolescente es amistoso, expansivo, y normalmente está dispuesto a colaborar y a agradar a los de su alrededor. Además, es menos insistente, más razonable y más compañero de los suyos (Comeche y Vallejo, 2000).

En el desarrollo intelectual se da un gran adelanto del pensamiento conceptual y comienza el desarrollo del conocimiento abstracto. De esta forma, el alumno comienza a ser capaz de sacar conclusiones no sólo mediante la observación sino también mediante afirmaciones hipotéticas. Esto se puede observar, por ejemplo, con la reducción de la necesidad de ir hacia los objetos que está viendo lo, que demuestra el surgimiento de una nueva capacidad de proyección abstracta que da a sus acciones más alcance y flexibilidad. Su pensamiento es básicamente concreto y basa sus juicios en reglas concretas sobre lo concreto o incorrecto, lo bueno o lo malo. Al poseer una capacidad de razonamiento concreto su pensamiento está más orientado al presente que al futuro. Además, aumenta su capacidad para manejar un mayor número de variables al analizar un hecho y se evidencia su curiosidad espontánea y latente. Le deleita el estímulo del debate y de la discusión. Asimismo, goza de una capacidad de argumentación menos excluyente y apasionada (Comeche y Vallejo, 2000).

Para terminar con este apartado, se concretará un poco más en la vida escolar, pues en este ámbito es donde se centra este proyecto. Esta edad se caracteriza por el entusiasmo, que puede ser aprovechado para favorecer la educación del alumno en el ámbito formal. Pero se puede añadir que es bastante menos impulsivo que en edades anteriores. La toma de decisiones se da tras una reflexión. Es más diplomático y tolerante con los demás y consigo mismo. En la

escuela y en su vida cotidiana trata de divertirse al máximo. El interés y tiempo dedicado a la lectura puede reducirse considerablemente. Como se ha comentado anteriormente, a los 12-13 años el grupo es de suma importancia, y especialmente en la escuela (Comeche y Vallejo, 2000).

Por último, decir que en esta etapa temprana de la adolescencia al individuo le interesa más desarrollar correctamente sus ideas que desarrollar la forma en la que piensa el profesorado y no le molesta pedir ayuda cuando se encuentra con dificultades (Comeche y Vallejo, 2000).

### **Uso de las TIC en educación:**

Cuando se habla de nuevas tecnologías, consciente o inconscientemente se hace referencia a las tecnologías que fundamentalmente tienen que ver hoy con la comunicación (TIC). Comunicación en lo referente al intercambio de elementos significativos, y con ello ideas, pensamiento, etc. El uso de las TIC aumenta año tras año en los escenarios educativos y en los centros, porque los procesos de enseñanza son, en primer lugar, procesos de comunicación. Además, la intencionalidad de esta acción comunicativa es hacer crecer el repertorio de conocimientos, procedimientos y actitudes de que dispone el receptor. En definitiva, ayudar en la educación de las personas (Martínez, 2007).

Junto a este rasgo de la comunicación que presenta la enseñanza, las nuevas tecnologías también están presentes en la sociedad. Ésta se transforma continuamente. En los últimos años, especialmente, se están creando nuevas formas de convivencia, apareciendo nuevas demandas de la sociedad a la tecnología. Por ello, la enseñanza no puede estar al margen ni de las incidencias de las tecnologías en la comunicación, ni de la sociedad que se está configurando por la presencia de éstas (Martínez, 2007).

Prendes (2007) añade que el papel de las TIC en las aulas es la vía de acceso a la Sociedad de la Información y, de ahí, a la sociedad del conocimiento. Internet se ha convertido en el instrumento más poderoso que ha tenido nunca la humanidad para lograr las grandes metas pedagógicas de un aprendizaje activo, constructivo, situado, autorregulado e interactivo.

La introducción de las TIC en educación supone una acción reflexiva del diseño del proceso de comunicación a establecer, reflexión que se apoya en modelos metodológicos que han de favorecer el logro del fin que se propone. Así, la metodología que se proponga no se puede basar solo en las características del

alumnado, los objetivos, los contenidos, etc., se debe basar en los recursos, fuentes y posibilidades de interacción de los implicados en el proceso, básicamente docentes y estudiantes. Las nuevas tecnologías aportan numerosas posibilidades, pero ello conlleva la búsqueda de nuevos caminos didácticos acordes a estas nuevas posibilidades que se presentan. De la misma forma, obligan también a una reflexión sobre su oportunidad (Prendes, 2007).

La tecnología exige realmente una reorganización considerable de la enseñanza, es preciso que para que se utilice de forma eficaz, se deberá desarrollar una propuesta didáctica (exponiendo el cómo: las estrategias, la temporalización, la evaluación, la distribución de la presencialidad, el profesorado implicado, etc.) y una propuesta curricular (explicitando el qué) (Bates, 2004 citado en González, 2007).

A la hora de introducir las TIC en los centros docentes se perciben tres etapas (Alonso y Gallego, 1999) que algunos centros no han superado todavía. Por lo general el entorno educativo del País Vasco se encuentra en la tercera de las etapas. Éstas son:

- Momento de fascinación y equipamiento informático de los centros.
- Conexiones a la red en los centros.
- Integrar la informática en el diseño curricular.

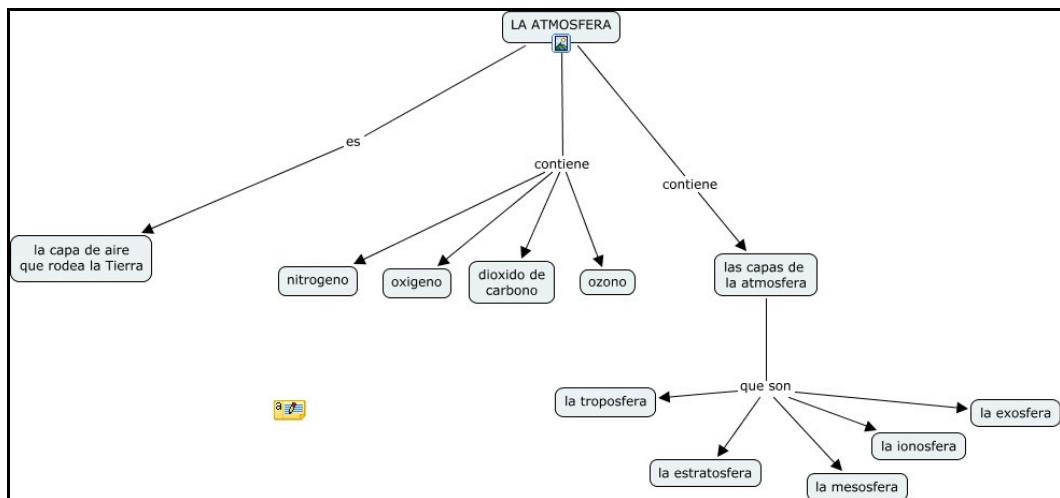
El siguiente cuadro (Granger, 2005, citado en Prendes, 2007) sintetiza el cambio significativo del uso de Internet en las aulas.

	<b>Sistema TRADICIONAL</b>	<b>Sistema basado en TIC</b>
<b>DOCENTE</b>	Dirige el proceso educativo	Prima la coordinación y orientación educativa
<b>ESTUDIANTE</b>	Receptor pasivo Formación reglada	Autoaprendizaje La formación tiene en cuenta sus preferencias
<b>CONTENIDOS</b>	Áreas básicas	Desarrollo de procesos mentales Formación en TIC
<b>SOPORTE</b>	Papel impreso Audio (casete y radio)	Ordenador multimedia Internet Televisión y DVD
<b>ESCENARIO</b>	Aulas	Escuela expandida (aulas y hogar)
<b>MÉTODO</b>	Enseñanza presencial	Formación continua

Dos de las estrategias que han logrado bastante éxito educativo en la integración de internet en el aula son: “la caza del tesoro” y la *webquest*. La caza del tesoro consiste en una serie de preguntas y una lista de direcciones de páginas Web de las que pueden extraerse o inferirse las preguntas (Adell, 2003) y la *webquest* es o consiste en una unidad didáctica que plantea al alumnado una tarea o resolución de un problema con la ventaja de poder enfocarse como un proceso de trabajo colaborativo basado en recursos existentes de internet. Se trata de una actividad de búsqueda guiada en la red (Roig, 2007).

### Mapas conceptuales:

Los mapas conceptuales tienen su origen en los trabajos que el doctor Novak (1998) y sus colaboradores de la Universidad de Cornell (Estados Unidos) realizaron a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1963). Estos autores comparten la idea, ampliamente aceptada en la investigación educativa realizada durante los últimos años, de la importancia de la actividad constructiva del alumnado en el proceso de aprendizaje, y consideran que los conceptos y las proposiciones que forman los conceptos entre sí son elementos centrales en la estructura del conocimiento y en la construcción del significado. Los mapas conceptuales son un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos (ver Figura 1) (Novak, 1998 citado en Díez, 2007).



**Figura 1.** Ejemplo de mapa conceptual: Atmósfera. Tomado de Díez (2007)

Estos tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una *proposición* consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica. En su forma más simple, un mapa conceptual constaría tan sólo de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición; por ejemplo, «el cielo es azul» representaría un mapa conceptual simple que forma una proposición válida referida a los conceptos «cielo» y «azul» (Díez, 2007).

Los niños y las niñas aprenden por descubrimiento un número relativamente pequeño de conceptos. La mayor parte de los significados conceptuales se aprende mediante la composición de proposiciones en las que se incluye el concepto que se va a adquirir. Aunque las ayudas empíricas concretas pueden facilitar el aprendizaje de conceptos, la regularidad representada por el signo conceptual adquiere un significado adicional por medio de enunciados proposicionales en los que se incluye el concepto en cuestión. Así, las frases «la hierba es verde», «la hierba es un vegetal», «la hierba crece», «la hierba es una planta monocotiledónea», etc., dan lugar a un incremento en el significado, y en la precisión del significado del concepto «hierba» (Díez, 2007).

Un mapa conceptual es, por tanto, un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones que tiene por objeto representar las relaciones significativas entre los conceptos del contenido (externo) y del conocimiento del sujeto (Novak y Gowin, 1986, citados en Díez, 2007).

Los elementos fundamentales que componen un mapa conceptual son estos Novak (1998):

- Los conceptos: regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designan a través de un término. «Libro», «mamífero», o «atmósfera» son ejemplos de conceptos.
- Palabras de enlace: que se utilizan para unir los conceptos y para indicar el tipo de relación que se establece entre ellos. Por ejemplo, si se relacionan los conceptos «edad» y «experiencia», mediante las palabras de enlace «proporciona» o «modifica», las proposiciones que genera son parecidas pero no idénticas.
- Las proposiciones: dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica. «La ciudad tiene una zona industrial» o «el ser humano necesita oxígeno» son ejemplos de proposiciones.

Puesto que se produce más fácilmente un aprendizaje significativo cuando los nuevos conceptos o significados conceptuales se engloban bajo otros conceptos más amplios, más inclusivos, los mapas conceptuales deben ser jerárquicos, es decir, los conceptos más generales e inclusivos deben situarse en la parte superior del mapa y los conceptos progresivamente más específicos y menos inclusivos, en la inferior (Novak, 1998).

Según Novak (1998) la utilidad educativa de los mapas conceptuales reside en los siguientes puntos:

- *Exploración de lo que el alumnado ya sabe.* Los mapas conceptuales, cuando están elaborados concienzudamente, revelan con claridad la organización cognitiva de los y las estudiantes.
- *Fomentan el metaconocimiento del alumnado.* La visualización de las relaciones entre conceptos en forma de mapa conceptual y la necesidad de especificar esas relaciones permiten al estudiante una toma de conciencia más fácil de sus propias ideas y de las inconsistencias de éstas.
- *Extracción del significado de los libros de texto.* Los mapas conceptuales ayudan al que aprende a hacer más evidentes los conceptos clave o las proposiciones que se van a aprender, a la vez que sugieren conexiones entre los nuevos conocimientos y los previos del estudiante. Se hace necesario trabajar con los estudiantes para hacer juntos un bosquejo de un mapa conceptual con las ideas clave de un apartado o de un capítulo. El tiempo que se dedica a ello es un ahorro de tiempo para los estudiantes en lecturas posteriores y resaltan de manera sustancial los significados que extraigan del texto.
- *Instrumentos para negociar significados.* Los significados cognitivos no se pueden transferir al estudiante tal como se hace una transfusión de sangre. Para aprender el significado de cualquier conocimiento es preciso dialogar, intercambiar, compartir y, a veces, llegar a un compromiso. Los alumnos siempre aportan algo de ellos mismos a la negociación; no son un depósito vacío que se debe llenar. Igual que un asesor laboral puede ayudar a aproximar la parte laboral y empresarial en una negociación, los mapas conceptuales resultan útiles para ayudar a los estudiantes a negociar los significados con sus profesores y con sus compañeros.
- *Herramienta para ilustrar el desarrollo conceptual.* Una vez que los estudiantes han adquirido las habilidades básicas necesarias para construir mapas conceptuales, se pueden seleccionar seis u ocho conceptos clave que sean

fundamentales para comprender el tema o el área que se quiere cubrir, y requerir del alumnado que construya un mapa que relacione dichos conceptos, añadiendo después otros conceptos relevantes adicionales que se conecten a los anteriores para formar proposiciones que tengan sentido. Al cabo de tres semanas, los alumnos pueden quedar sorprendidos al darse cuenta de hasta qué punto han elaborado, clarificado y *relacionado conceptos en sus propias estructuras cognitivas*. No hay nada que tenga mayor impacto motivador para estimular el aprendizaje significativo que el éxito demostrado del estudiante que obtiene logros sustanciales en el propio aprendizaje significativo.

### Webquest

Una *webquest* es una actividad de investigación en la cual toda o la mayor parte de la información que van a utilizar los alumnos se obtiene de la web (Fernández, 2008).

“la *webquest* es la aplicación de una estrategia de aprendizaje por descubrimiento guiado a un proceso de trabajo desarrollado por los alumnos utilizando los recursos de la WWW (World Wide Web) [...] consiste, básicamente, en presentarle al alumnado un problema en un conjunto de recursos preestablecidos por el autor de la misma, evitando así la navegación simple y sin rumbo del alumnado a través de la WWW” (Bravo, s.f.).

La idea de la *webquest* fue desarrollada en 1995, en la Universidad Estatal de San Diego (Estados Unidos) por el profesor Bernie Dodge junto a su colega Tom March. A partir de entonces tuvo una gran repercusión en el ámbito anglosajón y actualmente está teniendo una creciente expansión en Europa y Latinoamérica (Roig, 2007).

Una *webquest* sigue una estructura definida. Las partes dirigidas al alumnado son: introducción, tarea, proceso, evaluación, y conclusiones. Además, hay una parte, dirigida al docente que desee utilizar dicha unidad, denominada guía didáctica. Las partes que conforman una *webquest* son (Roig, 2007):

- *Introducción:* Sirve para orientar al estudiante acerca de lo que se espera que consiga. La introducción debe ser clara y motivadora con la finalidad de presentar la *webquest*: el tema sobre el que se trabajará, el escenario inicial, el planteamiento de preguntas, problemas o retos a resolver, etc.

- *Tarea:* En este apartado se proporciona al estudiante una clara descripción de lo que tendrá que hacer al finalizar la *webquest* así como el número de personas que compondrán el grupo de trabajo, etc. Se trata de la parte más importante ya que ella determina el guión.
- *Proceso:* En éste se indican los pasos o actividades que el alumnado debe seguir para completar la tarea así como los recursos a utilizar. La explicación de todo el proceso debe ser corta y precisa, pero también detallada, donde se indique el reparto de las tareas en el interior del grupo, la planificación del trabajo, etc.
- *Evaluación:* En este apartado se indica cómo evaluar el trabajo realizado. Para ello se detallan los criterios de evaluación en que se basa esta evaluación. Dependiendo del nivel de los estudiantes y del tipo de actividad se hace una descripción de lo que se va a evaluar y de cómo se hará. En muchas *webquest* se utiliza la llamada rúbrica. Esta es una escala de valoración donde se indican los criterios de evaluación y la calificación correspondiente según dichos criterios.
- *Conclusiones:* Esta sección proporciona la oportunidad de resumir la experiencia, animar a la reflexión sobre el proceso y generalizar lo que se ha aprendido. En definitiva, se trata de poner fin a la *webquest* con una última actividad diseñada para este fin.
- *Orientaciones al profesorado:* Este apartado, también llamado guía didáctica, es el único que no está dirigido al alumnado sino al profesorado para orientar acerca de cómo utilizar la *webquest* en el aula. Es por ello que se abordan cuestiones tales como: justificación y utilización de ésta, nivel educativo al que va dirigida, conocimientos previos que debe tener el alumnado, temporalización, metodología, etc.

Se destacan las siguientes características que justifican el uso de la *webquest* como propuesta de trabajo para el aula (Roig, 2007):

- Supone una forma de utilizar Internet didácticamente, a través de las *webquest* se plantea una tarea. La única diferencia con respecto a las actividades iniciales es la ubicación de los recursos necesarios para su realización, porque estos se encuentran en la red. Los problemas que se plantean, y en los que se basan en estas actividades son, en su mayoría, los que se llevan planteando en las aulas desde hace años, la única diferencia es que antes no existía, o no se usaba Internet.
- Centra la actividad en el uso de la información obtenida en Internet (para analizar, sintetizar, comparar, etc.) más que en la búsqueda. De esta forma, se guía al alumnado en la búsqueda de la información, y se evita que puedan “perderse” en

la red. Además, teniendo en cuenta la edad a la que está dirigida esta unidad didáctica se considera muy adecuada la limitación de las páginas. Aunque los alumnos forman parte de la “sociedad interactiva” todavía son jóvenes como para saber clasificar la información que pueden encontrar en la red.

- El estudiante trabaja autónomamente construyendo el conocimiento. El docente orienta a éste durante todo el proceso, pero no es éste quien lleva las “riendas”.
- Suele plantearse para trabajo en grupo y asignando a cada componente un rol según el cual abordará la tarea que se le indique. Se lleva a cabo así para propiciar un aprendizaje colaborativo.
- Fomenta las competencias derivadas del uso de Internet ya que el alumnado navega por la red realizando las actividades que se le plantean.
- Son relativamente sencillas de planificar por el docente, motivadoras para los estudiantes y fáciles de adaptar a las necesidades del aula.

Hoy en día, existen numerosas *webquest* publicadas en Internet. En este caso, se ha diseñado una que se muestra en la actividad 10 de la propuesta práctica. Es interesante el hecho de que los recursos existentes en la red son muchos y variados, y que se encuentran al alcance de cualquier docente.

### Teorías metodológicas para el desarrollo de la enseñanza:

La metodología empleada en la unidad didáctica debe ser oportuna para la enseñanza del medio ambiente, por ello no debe ser una enseñanza tradicional, basada en las metodologías de siempre, sino que se ha empleado una metodología constructivista, con la que los alumnos son mas autónomos y protagonistas de su proceso de aprendizaje.

Dentro de la teoría constructivista, el currículum no es un concepto, sino una construcción cultural; es la forma de organizar un conjunto de prácticas educativas humanas. Por lo tanto, se debe hablar del enfoque conceptual y cultural del currículum. Pensar en el currículum es pensar en cómo actúa e interactúa un grupo de personas en ciertas circunstancias. Ningún currículo existe a priori, para entender el significado de las prácticas curriculares que desarrollan las personas pertenecientes a una sociedad se debe conocer el contexto social de la escuela y las premisas fundamentales en las que se construye (Grundy, 1998).

Conocido el contexto social de la escuela, si se trasciende a los aspectos superficiales de la práctica educativa, y lo que suponen las prácticas de organización y de enseñanza y aprendizaje, se encuentran las creencias y los valores, en lugar de las leyes universales (Grundy, 1998).

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, nos basamos en la teoría de los “intereses constitutivos del conocimiento” que proporciona un marco para dar sentido a las prácticas curriculares. Se trata de una teoría sobre los intereses humanos fundamentales que influyen en la forma de “construir” o construir el conocimiento. “El interés, es el placer que asociamos con la existencia de un objeto o acción” (Habermas 1978, citado en Grundy 1998).

En dicha teoría lo más importante son los tres intereses cognitivos básicos: técnicos, prácticos y emancipadores. Constituyen tres tipos de ciencia mediante los que se genera y organiza el saber en nuestra sociedad. De estas categorías conceptuales, puede que la de la emancipación sea la más difícil de asimilar, es decir, se trata de que el alumno por sí solo sea consciente de su proceso de educación y que actúe con autonomía en todos los aspectos del proceso de aprendizaje. Como es el caso de la emancipación: “Independencia de todo lo que está fuera del individuo” y se trata de un estado de autonomía más que de libertinaje (Habermans 1972, citado en Grundy 1998).

La emancipación solo es posible en el acto de la autorreflexión (cuando el yo se vuelve sobre sí mismo). La libertad individual nunca puede separarse de la libertad de los demás, por lo que la emancipación está ligada a las ideas de justicia y de igualdad (Grundy, 1998).

El interés emancipador da lugar a la acción autónoma, responsable, basada en prudentes decisiones informadas por cierto tipo de saber. Se preocupa de la potenciación, de la capacitación de individuos y grupos para tomar las riendas de sus propias vidas de manera autónoma y responsable. El interés cognitivo emancipador se puede definir como: un interés fundamental por la emancipación y potenciación para comprometerse con una acción autónoma que surge de intuiciones auténticas, críticas, de la construcción social de la sociedad humana (Grundy, 1998).

El interés emancipador compromete al estudiante, no sólo como “receptor” activo, en vez de pasivo, del saber, sino como creador activo del mismo junto con el profesor (Freire, 2007).

De lo que se deduce, que un currículum emancipador tenderá a la libertad en una serie de niveles; ante todo en el nivel de conciencia, los sujetos que participan

en la experiencia educativa llegarán a saber teóricamente y en términos de su propia existencia cuándo las proposiciones representan perspectivas deformadas del mundo (perspectivas que sirven a los intereses de dominación) y cuándo representan regularidades invariantes de existencia (Grundy, 1998).

En el nivel de la práctica, el currículum emancipador implicará a los participantes en el encuentro educativo, tanto profesor como alumno, en una acción que trate de cambiar las estructuras en las que se produce el aprendizaje y que limitan la libertad de modos con frecuencia desconocidos. Supone una relación recíproca entre autorreflexión y acción (Grundy, 1998).

Por otra parte, hay tres principios fundamentales que incluye el programa de alfabetización de Freire: que los aprendices deben ser participantes activos en el programa de aprendizaje; que la experiencia de aprendizaje debe resultar significativa para el aprendiz, y que el aprendizaje debe estar orientado en sentido crítico (Grundy, 1998).

Los alumnos deben ser participantes activos en la construcción del aprendizaje. En un proceso de liberación de la educación, el significado es la cuestión de negociación entre profesor y alumno desde el principio de la existencia educativa (Grundy, 1998).

Es relevante el carácter dialógico de la educación como práctica de la libertad, no cuando el profesor-alumno se reúne con los alumnos-profesores en una situación pedagógica, sino cuando el primero se pregunta a sí mismo sobre sí mismo sobre qué versará su diálogo con los últimos (Freire, 2007).

Para el profesor-alumno, que se plantea problemas, dialógicos, el programa de contenido de la educación nunca es ni un regalo ni una imposición... sino más bien la representación organizada, sistematizada y desarrollada para los individuos de las cosas sobre las que quieren saber más (Freire, 2007).

No se debe olvidar que la pedagogía crítica no se conforma con situar la experiencia de aprendizaje en el contexto de la experiencia del alumno. Se trata de un proceso que toma las experiencias, tanto del alumno como del profesor y, a través del diálogo y la negociación, las reconoce como problemáticas. Permite y estimula que los alumnos y profesores se enfrenten juntos a los problemas reales de su existencia y de sus relaciones. El presupuesto de la pedagogía crítica es que, cuando los estudiantes se enfrentan con los problemas reales de su existencia, pronto se encaran con su propia opresión (Grundy, 1998).

Por último, los elementos constitutivos de la praxis son la acción y la reflexión. La praxis se desarrolla en lo real, no el mundo imaginario o hipotético; es el mundo de la interacción (mundo social o cultural) y construido. La praxis supone un proceso de construir un significado a las cosas, el significado se construye socialmente, no es absoluto, “...no hay palabra de verdad que no sea al mismo tiempo praxis. Así, decir una palabra de verdad es transformar el mundo...” (Freire, 2007).

## **2.2 MATERIALES Y MÉTODOS**

Los diversos materiales empleados en la realización del estudio comparativo de libros de texto de 1º de ESO de Ciencias Naturales son los siguientes:

Barrio *et al.*, 2007

Brandi y Basterretxea, 2007

Del Carmen *et al.*, 2007

Garrido *et al.*, 2010

En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis de conceptos, presentes en las diferentes unidades de los libros de texto. Para ello, se ha procedido a leer los contenidos ambientales que aparecen a lo largo de las unidades. Una vez leídos, se han anotado todos los conceptos, desde los globales (como podría ser *La Tierra*) hasta los concretos (por ejemplo:  $CO_2$ ). Con el objetivo de centrarse en un tema o aspecto en concreto, se han llevado a cabo tres filtros de selección:

El primer filtro se corresponde con lo dicho en el párrafo anterior. Se ha comenzado leyendo los textos relacionados con el medio ambiente, separados en diferentes unidades.

El segundo filtro consiste en utilizar los términos que más aparecen y que mayor espacio ocupan en los libros de texto. Después, se ha acudido tanto a la LOE (Encabo, 2010) como al BOPV (Boletín Oficial del País Vasco) de 2007 (Noticias jurídicas, 2007) y se ha observado que estos conceptos aparecen bien en el encabezamiento de la unidad, o bien, en los subapartados. Tras este análisis de contenidos los que se han considerado los mejor tratados son: Atmósfera, Tierra y Agua.

El tercer y último filtro ha sido el más complicado de realizar, puesto que durante el proceso se vio la conveniencia de ajustarse a un solo concepto para poder profundizar y desarrollar la unidad didáctica. Para ello, se han tenido en cuenta

diferentes aspectos de los tres grandes temas resultantes de los dos filtros anteriores. Tras estudiar éstos, se ha optado por uno: la atmósfera terrestre, por ser:

- Un tema del que ha habido muy poco conocimiento realmente.
- La contaminación de ésta es un problema conocido por todas las personas, ya sea por el agujero de la capa de ozono, el efecto invernadero o el tan comentando calentamiento global o cambio climático.

Es una unidad que se imparte durante toda la etapa. En este primer curso, se inicia al alumnado en el tema, y por eso resulta un tema interesante para impartir en la unidad didáctica. Al darse la inicialización del alumnado en la ESO, es el mejor momento para mostrarle lo importante que es el cuidado de ésta, los problemas que conlleva la contaminación...En definitiva, concienciar al estudiante desde el comienzo de la unidad didáctica, de la importancia que tiene la atmósfera para nuestra vida y la del resto de seres vivos del planeta. La metodología utilizada en la realización de la unidad didáctica se presenta en la propia propuesta práctica para facilitar su comprensión.

### **2.3. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

La estructura por unidades didácticas y el resultado del primer filtro de selección de los cuatro libros de texto es:

#### **Unidades didácticas (Barrio *et al.*, 2007):**

La parte gaseosa de la Tierra

La parte líquida de la Tierra

Diversidad y clasificación de los seres vivos

El medio y los seres vivos

#### **Unidades didácticas (Brandi y Basterretxea, 2007):**

Seres vivos

La atmósfera terrestre

Hidrosfera terrestre

#### **Unidades didácticas (del Carmen *et al.*, 2007):**

La diversidad de los seres vivos

La atmósfera terrestre

La hidrosfera terrestre

**Unidades didácticas (Garrido et al., 2010):**

Geosfera

La hidrosfera

Atmósfera

A pesar de que los nombres de las unidades, el orden en el que aparecen en el libro, etc., sean diferentes, los cuatro libros analizados cumplen lo establecido en el currículo de la LOE (Encabo, 2010), dando cada editorial mayor importancia o longitud a unos temas o a otros.

El libro texto de Garrido et al., (2010) no cumple lo establecido por el Real Decreto (RD) 1631/2006 de Enseñanzas Mínimas de Secundaria al no incluir el tema de la biodiversidad. Dicho Real Decreto dice: “Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis asociados a su pérdida” (Encabo, 2010).

Después del segundo filtro, se han conseguido cuatro listados que se adjuntan en el Anexo I debido a su longitud.

Se puede afirmar que tras la realización comparativa de los libros de texto y basándose en los objetivos que establecen la LOE y el Real Decreto 1631/2006 de educación estudiados, respecto al tema de la atmósfera, en los cuatro libros de texto utilizados para el análisis se encuentran todos los contenidos tanto conceptuales como procedimentales que se establecen en la Ley Orgánica de Educación (Encabo, 2010). Sin embargo, se debe destacar que en el libro de texto de Garrido et al., (2008), el apartado de efectos de la contaminación atmosférica se trata de una manera simple y sin profundizar. En el caso concreto de la lluvia ácida, la definición no está nada clara. En los puntos del calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono, la teoría no va acompañada del correspondiente esquema explicativo que ayude a su comprensión. Se concluye por los ejemplos expuestos y por el planteamiento de este libro de texto en general, que es el más deficiente de los analizados.

Por otra parte, se puede afirmar que el libro de texto de Barrio et al., (2007) en su unidad 6, *La parte gaseosa de la Tierra*, explica la unidad con claridad y con términos científicos adecuados. En el caso concreto del calentamiento global del planeta, profundiza y plantea actividades atrayentes para el alumnado. Se pueden poner como ejemplos de lo dicho anteriormente, “el fundir de los polos”, “la

inundación de zonas costeras”, etc. Se puede afirmar que este libro de texto, es el más adecuado tanto en las definiciones de los conceptos que trata, como en las explicaciones dadas y en las actividades propuestas.

### **3. PROPUESTA PRÁCTICA**

La unidad didáctica se ha elaborado de acuerdo al principal fin formulado, es decir, se ha enfocado para hacer un mayor hincapié en el aula, en los contenidos referentes a la contaminación atmosférica y a los problemas ambientales que se producen o aumentan como consecuencia de ésta. Se han englobado todos los contenidos presentes en la LOE, porque así lo indica la ley, pero dando mayor importancia a los considerados dentro del fin del presente trabajo. Estos son, Encabo (2010):

- Estructura y composición de la atmósfera,
- Características de la atmósfera
- Importancia del aire para los seres vivos.
- Impacto de la actividad humana en la atmósfera: contaminación.

Con el fin de intentar conseguir que el alumnado obtenga las actitudes, procedimientos y conceptos que se buscan fomentar a través de esta programación educativa se han incorporado dos herramientas que pueden ayudar en este ámbito.

Por un lado, se ha diseñado una *webquest* cuyo objetivo principal es concienciar al estudiante ante un problema ambiental de actualidad, el cambio climático. Asimismo, con la realización de ésta se pretende que el alumnado desarrolle su competencia digital, y dentro de ésta aprenda a ser selectivo dentro del universo que supone la red, ser capaces de entender textos científicos y sintetizarlos, etc.

Por otro lado, en esta unidad didáctica también se realizarán los mapas conceptuales, en cuya realización se empleará un programa llamado *CmapTools* (Palazio, 2003). Dicho programa explota la conectividad a la web para proveer nuevas posibilidades de aprendizaje y conocimiento colaborativo. Es una herramienta para confeccionar esquemas conceptuales, cuyo objetivo consiste en presentar gráficamente conceptos teóricos. Este fin lo lleva a cabo mediante una completa lista de recursos visuales que permiten vincular ideas de diferentes formas (Ponce, 2002).

La unidad didáctica que se incluye en el presente trabajo es la del profesorado, los alumnos tendrían una misma unidad didáctica exceptuando los apartados de la guía del docente. Se trata de unas indicaciones oportunas para que el desarrollo de la unidad didáctica cumpla los objetivos propuestos y para el empleo de una metodología oportuna.

### **3.1 UNIDAD DIDÁCTICA**

## **UNIDAD DIDÁCTICA**

**“ATMÓSFERA, el aire que nos rodea”**

### **JUSTIFICACIÓN**

“**ATMÓSFERA, el aire que nos rodea**”, el título ha sido trasladado de la exposición Fotográfica del CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental) de Noviembre 2010 de Valsaín (Segovia) (CENEAM, 2010).

Como se ha comentado, se ha pensado en programar este tema porque puede suscitar mayor interés por tratarse de un tema del que no se conocen muchos aspectos. Por eso se pretende aprovecharlo e intentar concienciar al alumnado de que todas las personas somos responsables de la conservación y mejora del medio ambiente. Así, se debe colaborar para evitar, en la medida de lo posible, la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. La emisión de éstos puede provocar varios efectos nocivos para el medio ambiente y para la salud humana, como pueden ser las enfermedades respiratorias. Asimismo, pueden tener como consecuencia directa el aumento del efecto invernadero y, por tanto, la elevación de la temperatura global del planeta.

Se quiere programar este contenido sobre la atmósfera para hacer ver a los y las estudiantes la importancia del aire en el planeta. De la misma manera, es importante concienciarles de que el cuidado de éste puede empezar por cada persona, y que las acciones individuales son de suma importancia.

En el siguiente apartado se indicarán los objetivos, establecidos en la LOE (Encabo, 2010), que se buscan conseguir a través de la consecución de esta unidad didáctica.

## **OBJETIVOS**

Con esta unidad se pretenden lograr tres de los objetivos generales de las Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria según la LOE (Encabo, 2010):

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos tecnocientíficos y sus aplicaciones.
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.

Al abordar estos tres objetivos en la unidad didáctica que se presenta, se pretende también conseguir varios de los objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria establecidos en la LOE (Encabo, 2010):

- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la formación y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos (...).
- k) (...) Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con (...) el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

Además de pretender que el alumnado cumpla los objetivos de la materia anteriormente citados, se persigue que puedan desarrollar las siguientes competencias básicas:

- Competencia de comunicación lingüística
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Tratamiento de la información y competencia digital
- Competencia para aprender a aprender

Como ya se ha comentado en la Justificación de la programación educativa, esta unidad didáctica está pensada para trabajarla en Ciencias de la Naturaleza en 1º de ESO porque los contenidos pertenecen al currículo de la materia de este curso. Está previsto que el grupo con el que se lleve a cabo esta unidad didáctica esté formado por 25 estudiantes aproximadamente, sin ninguna necesidad educativa especial.

A continuación, se indican los objetivos didácticos que se intentarán conseguir con el alumnado.

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS:

Dichos objetivos se basan en Barrio *et al.*, (2007), Brandi y Basterretxea, (2007), del Carmen *et al.*, (2007), la LOE (Encabo, 2010), Garrido *et al.*, (2010) y el BOPV de 2007 (Noticias Jurídicas, 2007):

1. Conocer la composición, la estructura, el origen y evolución de la atmósfera.
2. Aprender los fundamentos de la meteorología y del estudio del clima.
3. Comprender cómo se forman los vientos, las nubes y las precipitaciones.
4. Entender cómo influye la actividad humana en la atmósfera y el clima.
5. Aprender qué medidas tomar para evitar la contaminación de la atmósfera.
6. Utilizar diferentes estrategias de aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo.
7. Estructurar información en cuadros o esquemas.
8. Construir diferentes sistemas de representación: tablas, mapas conceptuales, etc.
9. Analizar textos científicos presentes en Internet.

10. Redactar un cuaderno con las reflexiones, actividades, etc., propuestas de forma correcta y ordenada.
11. Exponer de forma argumentada las conclusiones u opiniones sobre el tema que se plantee.
12. Concienciar de la importancia del mantenimiento de la calidad atmosférica para la supervivencia de la vida.
13. Sensibilizar ante los problemas ambientales producidos por la actividad humana.
14. Concienciar en la necesidad de la realización de acciones individuales o grupales en la mejora de la calidad ambiental.

Los contenidos que se impartirán para intentar conseguir los objetivos didácticos se encuentran en el siguiente apartado.

## **CONTENIDOS**

Dichos contenidos se basan en Barrio *et al.*, (2007), Brandi y Basterretxea, (2007), del Carmen *et al.*, (2007), la LOE (Encabo, 2010), Garrido *et al.*, (2010) y el BOPV de 2007 (Noticias Jurídicas, 2007).

Los contenidos conceptuales propuestos son:

- La atmósfera: composición, estructura en capas, origen y evolución.
- Física atmosférica: presión atmosférica, altas y bajas presiones, humedad, temperatura.
- Fenómenos atmosféricos: precipitaciones, vientos, formación de nubes.
- Importancia del aire y de la atmósfera para los seres vivos.
- Impacto de la actividad humana en la atmósfera: contaminación, medidas atmosféricas

Los contenidos procedimentales propuestos son:

- Estructuración de la información en cuadros y esquemas.
- Diferenciación de distintos fenómenos meteorológicos e instrumentos de medida.
- Realización de mapa conceptual de factores.

- Construcción e interpretación de distintos sistemas de representación: gráficas, tablas, etc. Búsqueda de información.
- Análisis de textos científicos.

Los contenidos actitudinales propuestos son:

- Reconocimiento de la importancia de la atmósfera en la singularidad de nuestro planeta.
- Reconocimiento del papel protector de la atmósfera sobre los seres vivos.
- Estimación de la importancia de la atmósfera para la aparición y evolución posterior de la vida, así como de las relaciones recíprocas de la atmósfera y los seres vivos.
- Toma de conciencia de los nocivos efectos de la contaminación y de la necesidad de evitarla.
- Sensibilización ante los problemas causados por la actividad humana en el medio ambiente.

## **METODOLOGÍA**

La metodología propuesta para intentar conseguir que el alumnado interiorice los contenidos y ejecute los objetivos es la siguiente:

Se pretende que los estudiantes aprendan progresivamente los contenidos relativos a la atmósfera, comenzando por la asimilación de conceptos y finalizando por la integración de los mismos. Todo ello, se intentará conseguir mediante la realización de diferentes actividades que buscan la motivación del estudiante y la sensibilización por los problemas ambientales que se presentan. Estas actividades se desarrollarán individualmente, en grupo y/o de forma cooperativa. Además, se busca fomentar el uso de las nuevas tecnologías, usando, entre otras herramientas, el programa *CMap Tools* para la realización de mapas conceptuales y las *webquest*. Asimismo, el docente acompañará sus clases con ayuda de una presentación en *Power Point*, con la intención de llamar la atención del alumnado y con el objetivo de usar diferentes ilustraciones y/o animaciones que ayuden a comprender todos los contenidos, procesos, etc., que se pretenden impartir.

Las actividades utilizadas en esta unidad didáctica para intentar conseguir el aprendizaje del alumnado se clasifican en tres fases: inicial, de desarrollo y de

estructuración y cierre. En la fase inicial se busca conocer los conocimientos previos del estudiante, a la vez que centrar la unidad didáctica en la materia. En la fase de desarrollo se incorporarán nuevos conceptos y se integrarán con la realización de diferentes actividades. Y para terminar, en la fase de estructuración y cierre, el estudiante demostrará lo aprendido de forma teórica y práctica (Parcerisa *et al.*, 2009).

Para todo ello, al comenzar con la unidad didáctica, se entregará a cada estudiante un cuaderno, que es el mismo cuaderno que el del docente, incluido en este trabajo, exceptuando las guías para el profesorado. En dicho cuaderno se encuentran las actividades que se pretenden realizar a lo largo de la unidad. Al finalizarla deberán entregar al docente el cuaderno cumplimentado. Así se utilizará éste como herramienta de evaluación.

La consecución de la unidad se prevé de la siguiente forma:

En la primera sesión, se realizará una tormenta de ideas y tras una breve introducción sobre qué es la atmósfera, los estudiantes deberán completar el mapa conceptual estacionado que encontrarán en la primera actividad del cuaderno de ejercicios. En caso de no terminarlo en clase se les mandará como tarea.

En la segunda sesión, los alumnos deberán entregar al docente el mapa conceptual realizado el día anterior y se continuará con los contenidos. En esta sesión se explicará al alumnado *la estructura y composición de la atmósfera* y las *características* de la misma. Al terminar, deberán realizar la actividad 3 (ver tabla de actividades del siguiente punto: actividades de enseñanza-aprendizaje), cuya función es recordar lo trabajado en el aula. En caso de no terminarlas deberán realizarlas como tarea.

En las sesiones tres, cuatro y cinco, se avanzará en materia y los estudiantes realizarán, tanto en clase como tarea, las siguientes actividades: 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 (ver actividades del siguiente punto: actividades de enseñanza-aprendizaje). Los contenidos trabajados serán: *La presión atmosférica, los fenómenos atmosféricos, el tiempo y el clima, la contaminación atmosférica y el efecto invernadero*. La actividad 9 la realizarán como tarea y se utilizará como actividad previa a la fase de estructuración y cierre, ya que incorpora numerosos aspectos estudiados.

En la quinta sesión, referente a la primera de las sesiones de estructuración y cierre, se acudirá al aula de ordenadores y se realizará la *webquest* “cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿te suena?”. Deberán terminar la tarea en casa y tendrán una fecha límite para la realización y la entrega del trabajo.

En la sexta y última sesión también se acudirá al aula de ordenadores. El alumnado deberá completar un mapa conceptual individualmente (que servirá como herramienta evaluadora) utilizando como instrumento el programa *Cmap Tools*.

Por último, se realizará un juego llamado “Rompecabezas” con el objetivo de afianzar los contenidos relativos a la materia. Esta actividad didáctica tiene carácter lúdico, pero su finalidad es aprender.

### Actividades de enseñanza-aprendizaje

El orden y tipo de actividad se estructura de la siguiente forma:

❖ Fase inicial:

1. Tormenta de ideas.
2. Mapa conceptual (estacionado)

❖ Fase de desarrollo:

3. Actividad para recordar.
4. Actividad para recordar.
5. Actividad para relacionar.
6. Actividad para recordar y relacionar.
7. Actividad para relacionar.
8. Actividad para recordar y relacionar.
9. Actividad para recordar, relacionar y pensar.

❖ Fase de estructuración y cierre:

10. *Webquest* “cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿te suena?”
11. Mapa conceptual final.
12. Juego (Rompecabezas)

En los siguientes tres puntos se presentan las sesiones que se prevé utilizar para llevar a cabo la unidad, la forma en la que se realizarán las actividades y los recursos necesarios.

### **Temporalización**

- Fase inicial: una sesión
- Fase de desarrollo: cuatro sesiones
- Fase de estructuración y cierre: dos sesiones

Total: 7 sesiones (2 semanas y una sesión de la 3<sup>a</sup>semana). Todas las sesiones son de 55 minutos.

### **Agrupamientos**

La enseñanza y explicación de conceptos teóricos se realizarán en el aula con todo el grupo. Como se ha señalado en el punto la justificación de esta unidad didáctica, las explicaciones irán acompañadas de una presentación de *Power Point*, para incorporar y acompañar los contenidos de animaciones e imágenes ilustrativas que ayuden a los alumnos a comprender los procesos, conceptos, etc.

Las actividades propuestas deberán ser realizadas por los estudiantes de forma individual, llevando a cabo una puesta en común posterior. También se realizarán en grupo y/o de forma cooperativa las actividades de la última fase y las actividades incorporadas dentro de la actividad 9. Tanto la actividad nº 10 “webquest”, como la actividad nº 12 “juego”, se realizarán en grupos de 4 estudiantes establecidos previamente por el docente.

### **Recursos didácticos**

- *CMap Tools*.
- Cuaderno de actividades.
- *Webquest*.
- Libro de Texto.
- Pizarra.
- Proyector y cañón.
- Aula de ordenadores.

## **CUADERNO DE ACTIVIDADES PARA EL PROFESOR**

Unidad didáctica “*La Atmósfera, el aire que nos rodea*”

### **FASE INICIAL**

#### **ACTIVIDAD 1: Tormenta de ideas**

Antes de comenzar con este tema realizaremos una tormenta de ideas entre todos. Para ello, el profesor o la profesora os irá llamando uno por uno y saldréis a la pizarra. Debéis escribir un concepto, frase o lo primero que se os venga a la cabeza, siempre que esté relacionado con “LA ATMÓSFERA”.

Duración estimada: 15 minutos

#### **Guía para el docente:**

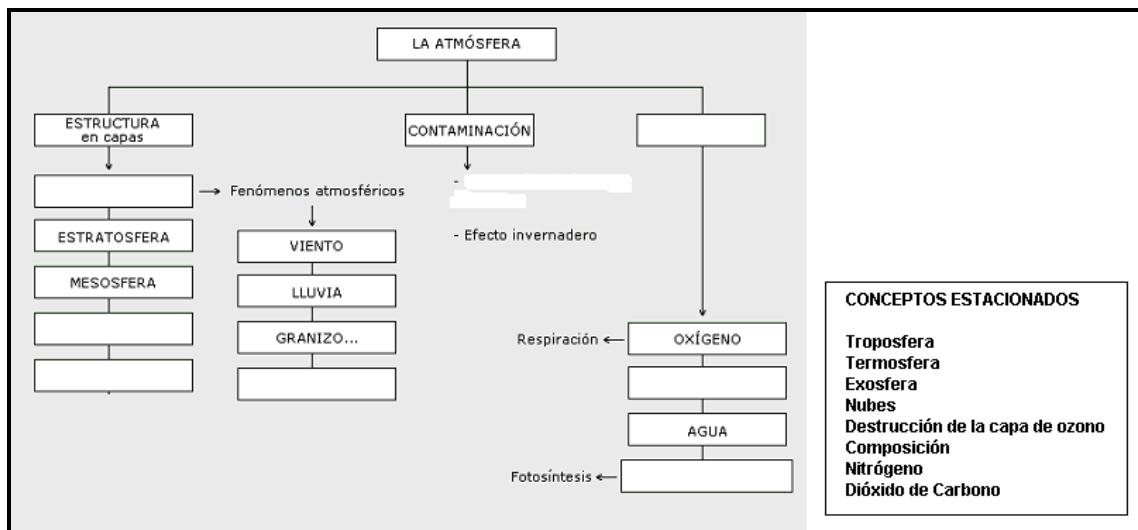
El objeto de esta actividad se basa en conocer los conocimientos previos del alumnado sobre el tema. Los estudiantes saldrán a la pizarra por separado, y escribirán cualquier concepto, frase o relación que les sugiera el tema de “la atmósfera”.

El orden de actuación será establecido por el docente. Puede ser por orden de lista, por interés personal de cada estudiante, etc. Este aspecto no tiene mayor relevancia. Lo que se busca es que todo el alumnado participe, en la medida de lo posible, y hagan una pequeña aportación.

Así, el docente conocerá la situación en la que se encuentra la clase y le servirá como guía para conocer los puntos fuertes de los y las estudiantes y el grado de profundidad que puede alcanzar. Asimismo, puede detectar errores conceptuales y/o la falta de base.

#### **ACTIVIDAD 2: Mapa conceptual estacionado**

Ahora, vamos a llenar el mapa conceptual que tenéis bajo estas líneas. Para ello, podéis serviros de los conceptos que tenéis a la derecha. Como veis, el mapa conceptual contiene algunos huecos, y estos son los que tenéis que llenar con las palabras de la columna de la derecha. ¡ÁNIMO! Duración estimada: 10 minutos



**Figura 2.** Mapa conceptual de la atmósfera (Monge, 2008)

### Guía para el profesor:

El objeto de esta actividad es el mismo que el de la anterior. Pero en este caso, no se busca ver el nivel de la clase en general, sino de cada estudiante en concreto. Por ello, a los estudiantes se les entregan todos los términos y un “esquema”. Así, el docente podrá observar las necesidades de cada estudiante en este ámbito. Esta herramienta no se plantea como método de evaluación, sino como de toma de contacto por parte del alumnado con la unidad que se les va a presentar en los próximos días. Asimismo, cada estudiante también puede ser consciente de sus carencias y de lo que sabe y lo que no.

## FASE DE DESARROLLO

### ACTIVIDAD 3: *La atmósfera*

Responde a las siguientes cuestiones relacionadas con los contenidos impartidos en clase y tus conocimientos previos:

- ¿Cuáles son las capas de la atmósfera?
- ¿Cómo se llama la capa de la atmósfera en la que ocurren todos los fenómenos atmosféricos?
- ¿Qué es y en qué capa de la atmósfera se encuentra el ozono?
- ¿Por qué se taponan los oídos cuando bajas la montaña en coche?

Duración estimada: 10 minutos

**Guía para el docente:**

El objeto de esta actividad es que cada estudiante recuerde lo presentado en clase. Además, con la última pregunta, tiene que pensar el porqué de un fenómeno que ocurre habitualmente. Así puede relacionar y ser consciente de un hecho que podría no haberse planteado, y empezar a buscar el porqué de las cosas. La actividad se realizará de forma individual y se llenará dentro de cuaderno.

**ACTIVIDAD 4: *Diferencias de temperatura, ¿por qué?***

A través de la consecución de las siguientes cuestiones y problemas deberás relacionar diferentes conceptos:

a) El Sol no calienta directamente el aire, sino que calienta la superficie terrestre, y esta a su vez, calienta el aire que está en contacto con ella.

¿Qué relación tiene esto con el hecho de que a medida que asciende en la troposfera la temperatura vaya descendiendo?

b) La temperatura media de la Luna es de  $-18^{\circ}$  C frente a los  $15^{\circ}$  C de la superficie terrestre. ¿Por qué la Luna está tan fría si la distancia al Sol es aproximadamente la misma que a la Tierra?

Duración estimada: 10 minutos

**Guía para el docente:**

El objeto de esta actividad es que cada estudiante recuerde lo presentado en clase. Además no solo tiene que aplicar la teoría directamente, sino que cada estudiante debe reflexionar sobre las cuestiones que se le plantean. La actividad se realizará de forma individual y se llenará dentro del cuaderno.

## **ACTIVIDAD 5: Los datos meteorológicos**

Representa gráficamente los datos del cuadro. Coloca en el eje de ordenadas (eje vertical) la escala de temperaturas en °C, y en el eje de abscisas (eje horizontal), las horas del día.

<b>Temperatura (°C)</b>	5	4	2	0	4	8	4	6	5	3	1	8	5
<b>Hora del día</b>						0	2	4	6	8	0	2	4

- ¿A qué hora del día hace más calor? ¿y más frío?
- Explica por qué se alcanza la temperatura mínima justo antes del amanecer.
- Calcula la temperatura media del día realizando el siguiente cálculo: suma las temperaturas máxima y mínima del día, y divide el resultado entre dos.

Duración estimada: 15 minutos

### **Guía para el docente:**

El objeto de esta actividad es responder a las cuestiones que se presentan basándose en los conocimientos presentados en el aula y en los datos de la tabla. Así, cada estudiante puede llevar a cabo una actividad teórico-práctica. Además, deben representar gráficamente los datos de la tabla. Siendo así, podrán ver de una manera más clara la oscilación de temperatura a lo largo del día. La actividad se realizará de forma individual y se llenará dentro de cuaderno.

## **ACTIVIDAD 6: Presión atmosférica, nubes, instrumentos de medida**

### **1. Investigando sobre la presión atmosférica**

En primer lugar debéis coger un vaso, llenarlo de agua hasta arriba y taparlo con un folio. Se puede utilizar cualquier papel, siempre que no sea demasiado fino.

En segundo lugar, poner la mano sobre el folio y darle la vuelta al vaso. Para terminar, quitar la mano de debajo del vaso y... ¡ATENTOS A LO QUE OCURRE!

Analizando resultados: Si al darle la vuelta al vaso no cae agua, significa que algo empuja al papel para que éste sujete el agua.

PIENSA: ¿Qué fuerza empuja al papel y mantiene el agua?

### **2. Las nubes.**

Relaciona las tres fotos con los tipos de nubes que ves en cada una de ellas. Puede que en alguna foto aparezca más de un tipo, pero céntrate en el mayoritario. (Cumulonimbos, cirros y estratos).



a: .....

b:.....

c: .....

¿Por qué a veces las mismas nubes que están produciendo una nevada en la montaña originan lluvia en un valle próximo?

### **3. Para qué sirven:**

- El termómetro:
- El barómetro:
- El higrómetro:

- El pluviómetro:
- El anemómetro:

Duración estimada: 20 minutos

#### **Guía para el docente:**

El objeto de esta actividad es que cada estudiante recuerde lo presentado en clase. Aunque en alguno de los apartados tenga que aplicar la teoría directamente, en otros, como en el primer apartado, debe aplicar y demostrar, algunos de los factores. Al estudiante, en el primer apartado, se le da la oportunidad de realizar un pequeño experimento para que sea consciente de un factor, como es la presión de la atmósfera. En el resto de los apartados, cada estudiante debe de identificar unas nubes, partiendo de los datos que conoce. Para terminar, debe definir los diferentes instrumentos meteorológicos de medida. La actividad se realizará de forma individual y se llenará dentro del cuaderno.

#### **ACTIVIDAD 7: *Contaminación atmosférica***

Responde a las siguientes cuestiones relacionadas con los contenidos impartidos en clase y tus conocimientos previos:

- a) ¿Cómo podrías contribuir a reducir la contaminación atmosférica?
- b) Si una ciudad incorpora en sus vehículos motores eléctricos, ¿qué contaminante disminuye más?
  - i) Oxígeno
  - ii) Dióxido de azufre
  - iii) Nitrógeno
  - iv) Vapor de agua

Duración estimada: 5 minutos

#### **Guía para el docente:**

El objeto de esta actividad es que cada estudiante recuerde lo presentado en clase. Asimismo, se le plantea involucrarse en la mejora de la calidad ambiental,

través de medidas que pueden contribuir a la disminución de la contaminación atmosférica. La actividad se realizará de forma individual y se rellenará dentro del cuaderno.

**ACTIVIDAD 8: *Contaminación atmosférica, efecto invernadero; Efectos***

Responde a las siguientes preguntas en base a los que ya sabes.

- a) ¿Cuáles son los efectos más importantes producidos por la contaminación atmosférica?
- b) La colaboración ciudadana resulta esencial a la hora de reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera. ¿Qué actitudes positivas (no contaminantes) piensas que se deberían fomentar?
- c) ¿A qué se le llama efecto invernadero?
- d) El efecto invernadero es un fenómeno natural. ¿Qué beneficios ha supuesto su existencia para el planeta? ¿Qué perjuicios ocasiona su incremento?

Duración estimada: 15 minutos

**Guía para el docente:**

El objeto de esta actividad es que cada estudiante recuerde lo presentado en clase. Asimismo, se le plantea involucrarse en la mejora de la calidad ambiental, planteándose medidas que pueden contribuir a la disminución de la contaminación atmosférica. De la misma forma, esta actividad sirve para que cada estudiante recuerde aspectos referentes al efecto invernadero. Así puede que el tema le sea más reciente a la hora de realizar la *webquest*. La actividad se realizará de forma individual y se rellenará dentro del cuaderno.

## **ACTIVIDAD 9: El aire**

Los ejercicios que se realizarán en esta actividad se pueden encontrar en el Anexo II cuya fuente para su realización ha sido la (Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, s.f.).

Duración estimada: 60 minutos

### **Guía para el docente**

El objeto de esta actividad es repasar algunos de los contenidos impartidos en el aula. Se trata de la última actividad de la fase de desarrollo. Esta actividad debe servirle al estudiante para recordar y así poder realizar de una manera más adecuada las actividades que se plantean en la siguiente fase (de estructuración y cierre), especialmente, para el mapa conceptual. Además, podrá plantearse cuestiones que antes no había hecho (o sí) sobre el uso del transporte público... Así, se consigue parte del objetivo, que es el de pensar, en este caso, en nuestros actos y en sus consecuencias.

Las actividades se realizarán en grupo para favorecer un mejor aprendizaje a través de diferentes aportaciones. Además, alguno de los ejercicios presentados, como el último, deben hacerse al aire libre y se deben realizar anotaciones. Por lo tanto, a esta actividad se le sacará un mayor partido desarrollándola de forma grupal y se fomenta la ayuda entre estudiantes. Los grupos se realizarán bajo los criterios del docente.

## **FASE DE ESTRUCTURACIÓN Y CIERRE**

### **ACTIVIDAD 10: *Webquest “cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿te suena?”***

Vamos a realizar una tarea de investigación por grupos con la ayuda de una *webquest*: “cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿te suena?”. Así investigareis sobre un fenómeno de actualidad. Duración estimada: 180 minutos

#### **Guía para el docente:**

Esta *webquest* trata sobre EL CAMBIO CLIMÁTICO, un problema ambiental presente en los últimos años en los medios de comunicación, entre otras cosas, por ser un problema cercano a la sociedad. Esta actividad se trabajará dentro de la unidad de la atmósfera. Aunque es sabido que los problemas ambientales existentes son numerosos, se ha elegido profundizar en este por ser el más actual y por ello, seguramente, uno de los que mayor interés puede crear entre los alumnos. Su objetivo principal es comenzar a crear un espíritu crítico acerca del problema del cambio climático, enseñar a pensar sobre él y tras conseguir información contrastada, fomentar la toma de decisiones responsable de manera informada. También se trabaja transversalmente el respeto hacia los compañeros en el debate.

Como metodología para la realización del trabajo se ha pensado en el trabajo colaborativo. Además de presentar las ventajas del trabajo en equipo que impulsa en mayor medida la ayuda entre el alumnado para conseguir los objetivos establecidos. Además el docente estará dispuesto a ayudar en todo momento a los estudiantes, orientándoles en la búsqueda de información.

Se ha intentado motivar al alumnado siendo protagonistas de la *webquest*. Son los que tienen que tomar sus propias decisiones para conseguir realizar ésta de forma adecuada. Se encuentran en una edad temprana y por ello la toma de decisiones es una tarea difícil. Aun así, se cree que es conveniente empezar a otorgarles responsabilidades y que conviene que empiecen a trabajar de forma autónoma.

## ***Webquest “cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿te suena?”***

En este apartado del trabajo se da la explicación de cada diapositiva de la *webquest* (cada diapositiva es una parte de las que se compone la *webquest*).

### **Diapositiva 1:**

Título de la webquest: “cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿te suena?”.

“El cambio climático es la mayor amenaza para la seguridad a la que se enfrenta el mundo” Ban Ki Moon: Secretario General de las Naciones Unidas (Ihobe, 2009).

Dirigida a: Curso: 1º curso de Educación Secundaria Obligatoria

Edad: 12-13 años

Asignatura: Ciencias de la Naturaleza

Autor: Garazi Tobar Eguzkitza

### **Diapositiva 2:**

Introducción (1): un pingüino les explica los cambios que se están produciendo en su entorno.

### **Diapositiva 3:**

Introducción (2): un oso polar pide ayuda para aclarar sus dudas.

### **Diapositiva 4:**

Tarea: la Tierra que tose le pide que investiguen qué es el cambio climático, cuáles son sus causas y sus efectos. Se pide la opinión para determinar si existe o no cambio climático. Por último, hay una actividad opcional, donde los alumnos deben indicar acciones que hagan disminuir el calentamiento global.

### **Diapositiva 5:**

Proceso: se explica la metodología para llevar a cabo el trabajo que se va a realizar en esta *webquest*.

### **Diapositiva 6:**

Paso 1 del proceso: individualmente deben escribir lo aprendido sobre el efecto invernadero. Posteriormente se realizará una investigación sobre el tema.

**Diapositiva 7:**

Paso 2 del proceso: realizar la investigación sobre el cambio climático con los compañeros. Se aportan las direcciones de las páginas web donde buscar la información.

**Diapositiva 8:**

Paso 3 del proceso: se seguirá investigando, esta vez las causas y los efectos del cambio climático en el medio ambiente. Se aportan las direcciones de las páginas web donde buscar la información.

**Diapositiva 9:**

Paso 4 del proceso: se debe realizar la reflexión sobre el cambio climático y discutir en grupo si existe o no.

Paso 5 del proceso: opcionalmente comentar en grupo las acciones que se pueden realizar en la vida cotidiana para disminuir el cambio climático.

**Diapositiva 10:**

Evaluación: tabla donde se especifica la forma de evaluar al alumnado.

Se evaluará: el trabajo colaborativo, la recogida de información, la elaboración del informe (conclusiones, orden y limpieza), la conclusión grupal (debate) y el manejo de las herramientas informáticas.

**Diapositiva 11:**

Conclusión: Felicita al alumnado por el esfuerzo realizado y se les invita a seguir investigando sobre el tema.

**Diapositiva 12:**

Guía para el profesor: Se muestra la duración total de la actividad, la metodología para la realización del trabajo (colaborativo) y el concepto de respeto, tanto hacia sus compañeros como al medio que les rodea que debería de ser potenciado por el profesor.



cAmBiO cLiMáTiCo, ¿Te suena?



*"El cambio climático es la mayor amenaza para la seguridad a la que se enfrenta al mundo"*

Ban Ki Moon,

Secretario General de Naciones Unidas

Webquest dirigida a

**1º CURSO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA**

**(12-13 años)**

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

Garazi Tobar Eguzkitza



cAmBiO cLiMáTiCo, ¿Te suena?

## INTRODUCCIÓN



Suponemos que ya habréis oido hablar del cambio climático, ya sea en los medios de comunicación o en alguno de los temas que estás estudiando en clase.

Nosotros no sabemos lo que está pasando. Pero sabemos que nuestro hábitat se nombra constantemente.

## INTRODUCCIÓN



Oímos cosas muy diferentes de unos y de otros.

**NECESITAMOS VUESTRA  
AYUDA!!!**

¿Podríais ayudarnos a aclarar nuestras dudas?



ARRIBA

INTRODUCCIÓN

TAREA

PROCESO

EVALUACIÓN

CON

## TAREA

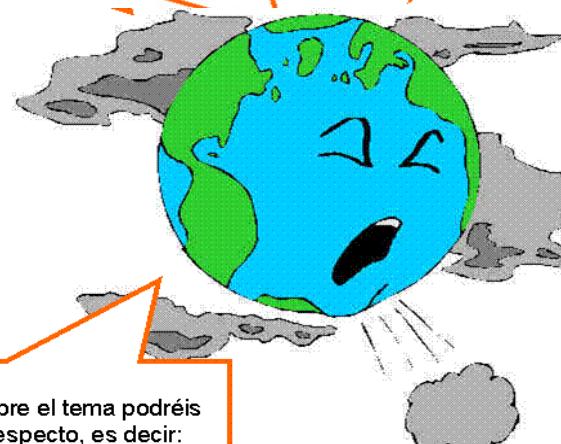


R  
to

Como ya os habrá explicado el profesor en el aula, el cambio climático está relacionado con los **gases de efecto invernadero** que se emiten a la **atmósfera**. Podéis estar tranquilos, ya sabéis algo sobre el tema

Para convertiros en expertos investigadores podríamos buscar información sobre el tema: **¿Qué es el cambio climático?**

También información referente tanto a las **causas** como a los **efectos**. ¿Qué os parece?



Después de haber leído sobre el tema podréis aportar vuestra opinión al respecto, es decir: **¿Existe o no existe el cambio climático?**

Por último, (Opcional)

**¿Mediante qué acciones podríais ayudarme a disminuir este fenómeno?**



## cAmBiO cLiMáTiCo, ¿Te suena?

En primer lugar, tenemos que separar la clase en 5 grupos, es decir, debemos formar grupos de **5 personas**. La actividad la realizareis en grupo, pero al terminar esta, cada uno de los integrantes deberá entregar un **informe individual** tanto de la información obtenida como de su opinión sobre este fenómeno. Por lo tanto, ir apuntando lo que hacéis paso a paso, la información que obtenéis, y las conclusiones a las que llegáis como grupo. Recordad que todos podéis y debéis opinar a lo largo del trabajo. Para eso, es muy importante que **dejéis hablar y escuchéis a los demás**, de la misma forma que ellos lo hacen con vosotros. No os preocupéis, ahora os iremos explicando paso por paso lo que tenéis que hacer.

## Paso 1

Para comenzar, y recordar un poco lo aprendido en el aula, debéis de escribir, **por separado**, lo que hayáis aprendido a cerca del **efecto invernadero** en clase. Si no recordáis muchas cosas ¡no os preocupéis! A medida que vayamos avanzando iréis recordando.

Una vez hayáis apuntado los contenidos que recordáis os juntareis en los grupos que previamente ha definido el profesor y empezareis a realizar **vuestra investigación**.

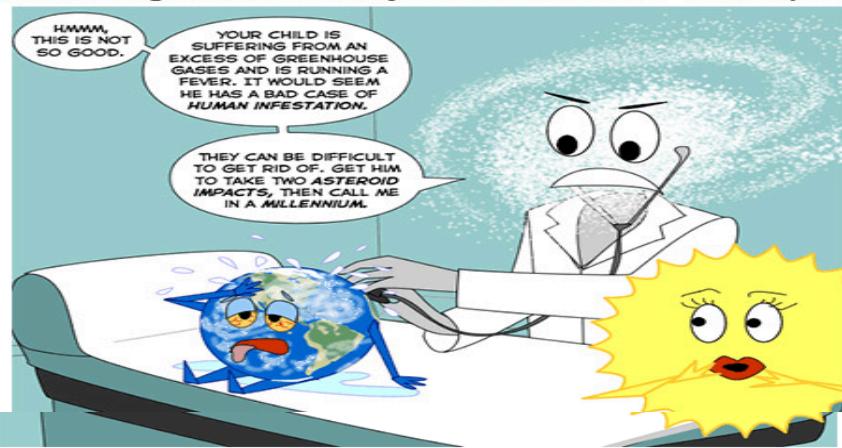


## Paso 2

Supongo que habréis oido hablar alguna vez del **CAMBIO CLIMÁTICO**.

Puede haber sido en los medio de comunicación, en la red, en casa, etc.

En este segundo paso buscaremos información sobre éste. Así, los que ya sabéis algo aclarareis y afianzareis los conceptos.



de Internet para que podáis consultar, y así, ayudarme a saber **QUE ES EL CAMBIO CLIMÁTICO**.

Si alguno de vosotros no ha oido hablar sobre el cambio climático ¡Tranquilos! **Vuestros compañeros os ayudarán**. Además, no olvidéis que una vez terminada la actividad sabréis perfectamente de que se trata.

Bajo estas líneas os adjunto unas direcciones

### Direcciones:

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio\\_clim%C3%A1tico](http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim%C3%A1tico)
- <http://www.cambio-climatico.com/bienvenida>
- <http://www.monografias.com/trabajos42/cambio-climatico/cambio-climatico.shtml>
- <http://www.eitb.com/infografia-multimedia/cambio-climatico.html>

## Paso 3

Muy bien equipo! Vais por el buen camino! Ahora, seguiremos investigando. En este paso, podríais explicarme ¿Cuáles son las causas y los efectos del cambio climático en el medio ambiente?

Como en el paso anterior, os adjunto unas direcciones de Internet en las que encontraréis la información.

### Causas:

- <http://www.cambioclimaticoglobal.com/causas.html>
- <http://elblogverde.com/cambio-climatico-causas/>

### Efectos:

- <http://www.cambio-climatico.com/noticias/consecuencias>
- <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Frenar-el-cambio-climatico/Impactos/>
- [http://www.alertatierra.com/CambC\\_efectos.htm](http://www.alertatierra.com/CambC_efectos.htm)

Como ya habréis visto, este paso está relacionado con lo que habéis escrito en el Paso 1. Una de las causas que puede producir el llamado cambio climático es el **efecto invernadero**, que habéis estudiado en clase al final de la unidad.

## Paso 4

Esto se acaba amigos. Ha llegado la hora de la reflexión.

Ya habéis investigado lo suficiente para que **"os suene"** el cambio climático. Ahora, en grupo, debéis de discutir (argumentando) si en vuestra opinión **existe o no el cambio climático**.

En el informe que debéis de realizar tendréis que incluir tanto la reflexión grupal como la personal.

## Paso 5

Por último, y de forma opcional, podríais comentarme de que manera podéis influir vosotros en disminuir el llamado cambio climático y que tipo de acciones de vuestra vida cotidiana estaríais dispuestos a realizar de otra forma para contribuir.

(No hay un número mínimo ni máximo de acciones a nombrar, se agradecerá cualquier aportación)



**Muchas gracias !!!**

***cAmBiO cLiMáTiCo, ¿Te suena?***

## EVALUACIÓN

En este apartado podrás ver la forma en la que se te va a evaluar (en el trabajo referente a esta “webquest”). No tiene mucho misterio, si has realizado el trabajo correctamente, te has implicado en lo que se te ha pedido y has tratado a tus compañeros como se merecen, obtendrás una buena nota.

	4	3	2	1	puntuación
Trabajo colaborativo	Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido le ayuda siempre	Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido le ayuda muchas veces	Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido le ayuda alguna vez	Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido no le ayuda, nunca	
Recogida de información	Recoge la información más relevante	Recoge la información importante pero algo se le olvida	Recoge algo de información	No recoge información	
Elaboración de informe (Conclusiones)	Las conclusiones personales están argumentadas	Algunas conclusiones están argumentadas y otras no	No presenta conclusiones personales, solo grupales.	No presenta conclusiones	
Elaboración informe (Orden y limpieza)	Se mantiene el orden y la estructuración que se pedía	Se mantiene el orden pero no se entiende todo	Lo presenta en un orden incoherente	No presenta ningún tipo de orden ni limpieza	
Conclusión grupal (debate)	No interrumpe cuando hablan los demás	Alguna vez no se ha contenido y ha interrumpido a sus compañeros	Interrumpe constantemente	Impone su opinión y no deja hablar a nadie mas	
Herramientas informáticas	Buen manejo de todas las herramientas	Buen manejo de webquest y procesadores de texto	Buen manejo de procesadores de texto	Ningún manejo de herramientas	

## cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿Te suena?

### **CONCLUSIÓN**

¡¡Muy bien equipo, da gusto trabajar con vosotros!!

Os habéis esforzado, y por lo tanto, ¡OS FELICITO!

El tema que hemos tratado es bastante complejo. Al ser un tema complicado, y no demostrado científicamente, existen **diferentes versiones** sobre el tema. Asimismo, los **factores** que intervienen en este fenómeno también son **diversos**. Por ello, **no existen soluciones sencillas..**

Bueno, ya habéis terminado la actividad sobre el cambio climático, pero os invito a que sigáis investigando sobre este tema y sobre cualquiera que os interese.

Para entender los diferentes problemas ambientales existentes, es necesario estudiarlos en profundidad y conocer los diferentes puntos de vista, para conocer de la mejor manera posible la "verdad sobre el tema.

**¡HASTA PRONTO!**

cAmBiO cLiMÁTiCo, ¿Te suena?

## GUÍA PARA EL PROFESOR

Duración estimada: 180 minutos

Esta webquest trata sobre EL CAMBIO CLIMÁTICO, un problema ambiental presente en los últimos años en los medios de comunicación, entre otras cosas, por ser un problema cercano a la sociedad. Esta actividad se trabajará dentro de la unidad de la atmósfera. Aunque sabemos que los problemas ambientales existentes son numerosos, nos hemos decantado por profundizar en este por ser el más actual y por ello, seguramente, uno de los que mayor interés puede crear entre los alumnos. Su objetivo principal es comenzar a crear un espíritu crítico acerca del problema del cambio climático, enseñar a pensar sobre él y tras conseguir información contrastada, fomentar la toma de decisiones responsable de manera informada. También se trabaja transversalmente el respeto hacia los compañeros en el debate, etc.

Como metodología para la realización del trabajo se ha pensado en el trabajo colaborativo. Ésta, además de presentar las ventajas del trabajo en equipo, impulsa en mayor medida la ayuda entre compañeros para conseguir los objetivos establecidos. Además, el profesor estará dispuesto a ayudar en todo momento a los alumnos, orientándoles en la búsqueda de información etc.

Hemos intentado motivar a los alumnos haciéndoles protagonistas de la webquest. Ellos son los que tienen que tomar sus propias decisiones para conseguir realizar ésta de forma adecuada. Somos conscientes de que nos encontramos en una edad temprana, y por ello, la toma de decisiones es una tarea difícil. Aun así, creemos que debemos empezar a otorgarles responsabilidades y que conviene que empiecen a trabajar de forma autónoma.

El concepto de respeto, tanto hacia sus compañeros como al medio que les rodea, debería de ser potenciado por el profesor.

## ACTIVIDAD 11: Mapa conceptual final LA ATMOSFERA

Debéis llenar un mapa conceptual con todo lo aprendido durante la unidad. No contáis con los conceptos estacionados que os presentamos el primer día en clase, pero sabemos que podréis hacerlo. También podéis incluir algún concepto más, en caso de considerarlo necesario. No tenéis más que recordar lo aprendido en clase.

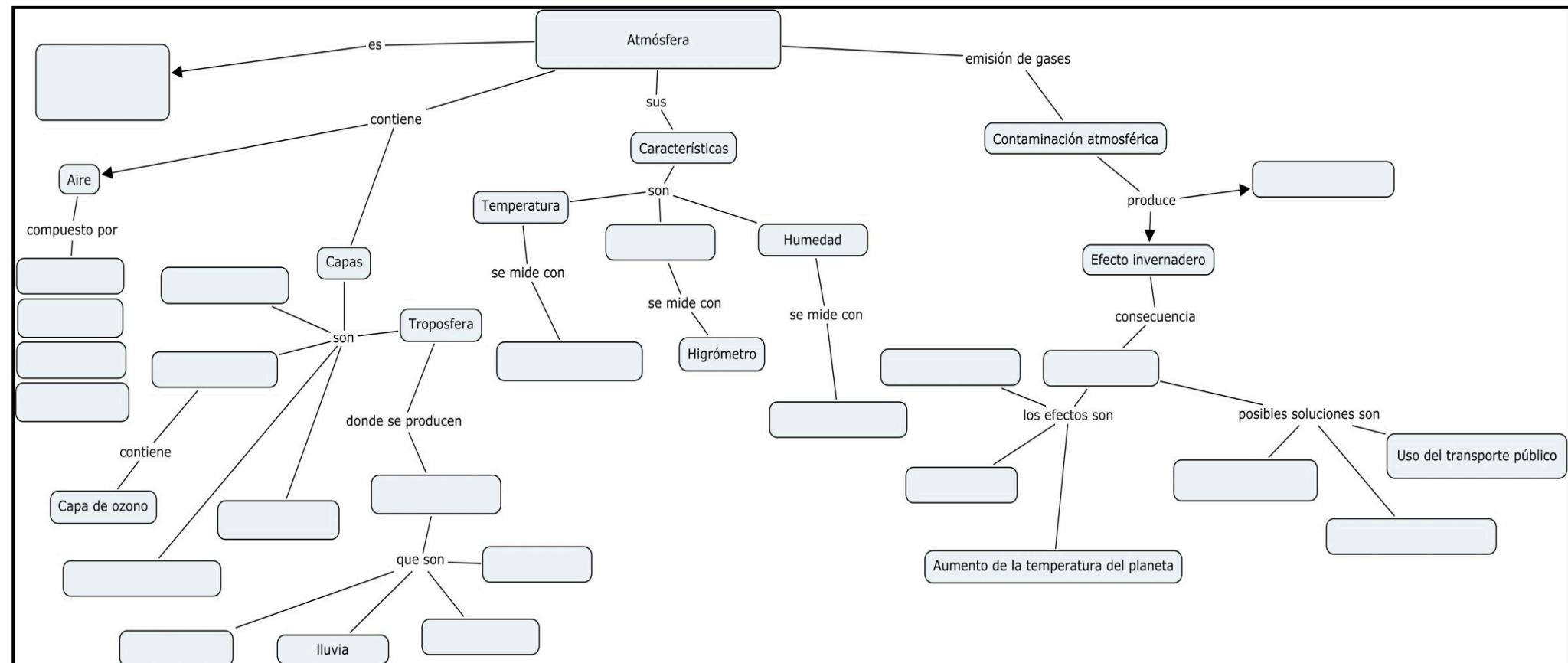


Figura 3: Mapa Conceptual La Atmósfera (actividad 9). Elaboración propia.

Duración estimada: 20 minutos

**Guía para el docente:**

La realización de esta actividad se plantea para después utilizarla como herramienta de evaluación. La realización de un mapa conceptual no es una tarea sencilla, pero demuestra de una forma clara y sencilla el conocimiento del estudiante, errores conceptuales que podría tener, etc.

El objeto es conocer, de manera individual, el estado de cada estudiante. Mediante esta actividad, además, se valora también la competencia básica de aprender a aprender.

Se debe destacar que el alumnado no debe realizar la actividad sin ningún tipo de base o ayuda. Podrán tener delante, en todo momento, el mapa conceptual que realizaron el primer día, y que se presenta en este cuaderno, en la fase inicial. Además, el docente debe actuar como facilitador y guía, ya que esta actividad presenta cierto grado de complejidad. De todas formas, la actividad está adaptada al curso en el que se plantea.

## **ACTIVIDAD 12: El Rompecabezas<sup>1</sup>**

Ha llegado la hora de divertirse. Mediante esta actividad recordaréis todo lo aprendido durante la unidad a la vez que os divertís. Detrás de cada panel se encuentra la foto de un paraje natural del País Vasco. Os organizaréis por grupos y jugaréis al famoso juego de la televisión “El rompecabezas”. Recordad que también se puede aprender y recordar jugando ¡A DISFRUTAR!

Duración estimada: 15 minutos

### **Guía para el docente:**

El carácter de esta actividad es lúdico, pero el objeto es el de aprender. Se trata de una actividad de la fase de estructuración y cierre pues a través de esta se busca que el alumnado recuerde todo lo aprendido a través de la unidad.

El juego está basado en el programa de televisión conocido como “El Rompecabezas”, Ruiz (1995). Se les presentará a los estudiantes un panel cubierto por diferentes casillas, detrás de las cuales, se esconde algún rincón de la Comunidad Autónoma Vasca. El docente leerá preguntas en base a los contenidos impartidos y el alumnado deberá responderlas correctamente. Cuando un estudiante responda a la pregunta de forma acertada se levantará una casilla. Así, poco a poco se irá destapando la foto de un entorno natural conocido del País Vasco. En caso de que el estudiante conteste de forma errónea se pasará el turno al siguiente estudiante y no se levantará ninguna casilla.

El orden de actuación puede ser a mano alzada, por orden de lista, de ubicación, etc. Ésta seguirá el criterio del docente o las características del alumnado.

Las fotos que se presentan pertenecen a los siguientes lugares:

- ✓ Gaztelugatxe
- ✓ Urdabai
- ✓ Valderejo
- ✓ Aizkorri
- ✓ Karrantza

---

<sup>1</sup> En el Anexo III se encuentra la consecución de esta actividad, con un ejemplo, en forma de imágenes.

## **EVALUACIÓN**

En este apartado se comentan los aspectos referentes a la evaluación: criterios de evaluación y criterios de calificación.

### ***CRITERIOS DE EVALUACIÓN***

#### **LOE (Encabo, 2010):**

5. Conocer la existencia de la atmósfera y las propiedades del aire, llegar a interpretar cualitativamente fenómenos atmosféricos y valorar la importancia del papel protector de la atmósfera para los seres vivos, considerando las repercusiones de la actividad humana en la misma.

El alumno ha de ser capaz de obtener y analizar datos de distintas variables meteorológicas utilizando instrumentos de medición que le permitan familiarizarse con estos conceptos hasta llegar a interpretar algunos fenómenos meteorológicos sencillos. Se valorará también el conocimiento de los graves problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, así como su actitud positiva frente a la necesidad de contribuir a su solución.

## ***EVALUACIÓN DE CONCEPTOS***

La evaluación se basa en Barrio *et al.*, (2007), Brandi y Basterretxea, (2007), del Carmen *et al.*, (2007), la LOE (Encabo, 2010), Garrido *et al.*, (2010) y el BOPV de 2007 (Noticias Jurídicas, 2007):

- Conocer la composición, estructura en capas, origen y evolución de la atmósfera.
- Relacionar los fenómenos de la física atmosférica: presión atmosférica, altas y bajas presiones, humedad, temperatura.
- Conocer los fenómenos atmosféricos: precipitaciones, vientos, formación de nubes.
- Entender la meteorología, el clima, previsiones meteorológicas, borrascas y anticiclones.
- Ser consciente de la importancia del aire y de la atmósfera para los seres vivos.
- Conocer los impactos de la actividad humana en la atmósfera, contaminación, medidas correctoras.

### **EVALUACIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

- Estructurar la información en cuadros y esquemas.
- Diferenciar distintos fenómenos meteorológicos e instrumentos de medida.
- Interpretar de forma general un mapa sencillo del tiempo.
- Construir e interpretar distintos sistemas de representación: gráficas, tablas, etc.
- Análisis de textos científicos

### **EVALUACIÓN DE ACTITUDES**

- Reconocer la importancia de la atmósfera en la singularidad de nuestro planeta y del papel protector de la atmósfera sobre los seres vivos.
- Estimar la importancia de la atmósfera para la aparición y evolución posterior de la vida, así como de las relaciones recíprocas entre la atmósfera y los seres vivos.
- Tomar conciencia de los nocivos efectos de la contaminación y de la necesidad de evitarla.

### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

#### **❖ Conceptos:**

- 1- Muchas palabras y conceptos clave de la unidad han desaparecido.
- 2- Muchas palabras y conceptos clave de la unidad están cubiertos.
- 3- La mayoría de las palabras y conceptos clave de las unidades están cubiertas de una manera significativa.
- 4- Todas las palabras clave y los conceptos necesarios para promover una visión general de la unidad se utilizan.

#### **❖ Cantidad y calidad de conceptos y su organización-integración:**

- 1- Organización entrecortada y confusa.
- 2- Se organizan algo.
- 3- Se organizan cuidadosamente.
- 4- Están bien organizadas dando mayor significado.

❖ **Palabras enlace:**

- 1- Algunas de las palabras conectadas con precisión.
- 2- La mayoría de las palabras están correctamente conectadas.
- 3- Todas las palabras están correctamente conectadas.
- 4- Todas las palabras están correctamente conectadas.

❖ **Número y calidad de las conexiones:**

- 1- Muchos conceptos son erróneos.
- 2- Algunos conceptos son erróneos.
- 3- Todos los enlaces son correctos.
- 4- Todos los enlaces son correctos.

❖ **Precisión:**

- ✓ Muchos enlaces no son correctos, indican la mala comprensión.
- ✓ Algunos enlaces son correctos.
- ✓ Pocos o ningún error evidente.
- ✓ No hay errores evidentes.

**Evaluación Webquest: (Actividad cooperativa)**

❖ **Trabajo colaborativo:**

- ✓ Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido le ayuda siempre → 4
- ✓ Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido le ayuda muchas veces → 3
- ✓ Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido le ayuda alguna vez → 2
- ✓ Cuando se percata de que alguno de sus compañeros está perdido no le ayuda, nunca → 1

❖ **Recogida de información:**

- ✓ Recoge la información más relevante ➔ 4
- ✓ Recoge la información importante pero algo se le olvida ➔ 3
- ✓ Recoge algo de información ➔ 2
- ✓ No recoge información ➔ 1

❖ **Elaboración de informe (Conclusiones):**

- ✓ Las conclusiones personales están argumentadas ➔ 4
- ✓ Algunas conclusiones están argumentadas y otras no ➔ 3
- ✓ No presenta conclusiones personales, solo grupales ➔ 2
- ✓ No presenta conclusiones ➔ 1

❖ **Elaboración informe (orden y limpieza):**

- ✓ Se mantiene el orden y la estructuración que se pedía ➔ 4
- ✓ Se mantiene el orden pero no se entiende todo ➔ 3
- ✓ Lo presenta en un orden incoherente ➔ 2
- ✓ No presenta ningún tipo de orden ni limpieza ➔ 1

❖ **Conclusión grupal (debate):**

- ✓ No interrumpe cuando hablan los demás ➔ 4
- ✓ Alguna vez no se ha contenido y ha interrumpido a sus compañeros ➔ 3
- ✓ Interrumpe constantemente ➔ 2
- ✓ Impone su opinión y no deja hablar a nadie más ➔ 1

❖ **Herramientas informáticas:**

- ✓ Buen manejo de todas las herramientas ➔ 4
- ✓ Buen manejo de *webquest* y procesadores de texto ➔ 3
- ✓ Buen manejo de procesadores de texto ➔ 2
- ✓ Ningún manejo de herramientas ➔ 1

## **Evaluación Cuaderno del estudiante**

### **❖ Realización actividades:**

- ✓ Todas las actividades están debidamente cumplimentadas y terminadas ➔ 4
- ✓ Casi todas las actividades están terminadas ➔ 3
- ✓ Algunas de las actividades están terminadas ➔ 2
- ✓ Hay menos de 3 actividades terminadas ➔ 1

### **❖ Organización:**

- ✓ Todas las actividades se presentan en el orden establecido y aparecen numeradas claramente ➔ 4
- ✓ Casi todas las actividades siguen el orden establecido, algunas no se encuentran numeradas pero identificamos claramente la actividad ➔ 3
- ✓ Algunas de las actividades están numeradas y casi siempre sabemos identificamos la actividad expuesta ➔ 2
- ✓ Ninguna de las actividades está numerada y no siguen el orden establecido. No se entiende absolutamente nada ➔ 1

### **❖ Claridad:**

- ✓ La diferenciación de actividades se hace fácilmente a simple vista y la escritura es limpia y clara ➔ 4
- ✓ La mayoría de las actividades se entienden a la perfección. No hay problemas con la lectura de la escritura ➔ 3
- ✓ En algunas de las actividades no se entiende la escritura y no se sabe dónde termina y empieza alguna de las actividades ➔ 2
- ✓ No sigue ningún tipo de orden, los tachones dominan la escritura y las actividades no se diferencian unas de las otras ➔ 1

### **❖ Ortografía, Puntuación y Gramática:**

- ✓ Hay uno o pocos errores de ortografía, puntuación y gramática ➔ 4
- ✓ Hay dos ó tres errores de ortografía, puntuación y gramática ➔ 3
- ✓ Hay cuatro errores de ortografía, puntuación y gramática ➔ 2

- ✓ Hay más de 4 errores de ortografía, puntuación y gramática → 1

❖ **Fecha de entrega:**

- ✓ El cuaderno se ha entregado en la fecha establecida → 4
- ✓ Los cuadernos se han entregado uno o dos días más tarde → 3
- ✓ El cuaderno se ha entregado una semana más tarde → 2
- ✓ El cuaderno no ha sido entregado todavía → 1

**Evaluación actitud**

❖ **Trabajo en clase:**

- ✓ Siempre realiza los trabajos que se le mandan en clase en silencio → 4
- ✓ Casi siempre realiza los trabajos que se le mandan en clase y muy pocas veces molesta a sus compañeros → 3
- ✓ Muy pocas veces realiza los trabajos en clase sin molestar a sus compañeros → 2
- ✓ Nunca realiza los trabajos que se le mandan en clase y siempre molesta a sus compañeros → 1

❖ **Tareas:**

- ✓ Siempre realiza las tareas que se le mandan para casa → 4
- ✓ Casi siempre realiza las tareas que se le mandan para casa → 3
- ✓ Muy pocas veces realiza las tareas que se le mandan para casa → 2
- ✓ Nunca realiza las tareas que se le mandan para casa → 1

❖ **Interés:**

- ✓ Siempre muestra interés por la lección impartida → 4
- ✓ Casi siempre muestra interés por la lección impartida → 3
- ✓ Algunas veces muestra interés por la lección impartida → 2
- ✓ Nunca muestra interés → 1

❖ **Puntualidad:**

- ✓ Siempre está dentro del aula cuando suena el timbre → 4

- ✓ Casi siempre está dentro del aula cuando suena el timbre → 3
- ✓ Muchas veces entra en clase una después de que suene el timbre → 2
- ✓ Siempre entra a clase después de que suene el timbre → 1

**❖ Actitud:**

- ✓ Nunca rompe la dinámica del aula y es muy participativo → 4
- ✓ Nunca rompe la dinámica del aula y participa regularmente → 3
- ✓ A veces rompe la dinámica del aula y participa muy raramente → 2
- ✓ Intenta romper la dinámica del aula y nunca participa → 1

**Resumen de porcentajes de calificación:**

La elección de porcentajes establecido es el siguiente:

- ✓ Mapa conceptual: 20%
- ✓ *webquest*: 35%
- ✓ Cuaderno del estudiante: 25%
- ✓ Actitud: 20%

A la hora de decidir el porcentaje correspondiente a cada parte, se ha decidido que la actitud merecía una puntuación porque en estas edades merece tenerse en cuenta. De la misma forma, al cuaderno de actividades se le ha otorgado una puntuación parecida ya que refleja el trabajo diario del estudiante, su organización, etc.

La actividad con mayor puntuación es la *webquest* porque además de ser la actividad que mayor tiempo les va a llevar, la deben realizar por grupo, de forma cooperativa y bajo su responsabilidad. El docente les aclara las dudas que se les planteen, pero el trabajo es ante todo suyo.

Por último, el mapa conceptual refleja lo aprendido por el estudiante durante la unidad, y se usar como herramienta evaluadora, pero como se trata de un pequeño ejercicio se le otorga el 20%.

### **EVALUACIÓN COMPETENCIAS:**

- Competencia de comunicación lingüística
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Tratamiento de la información y competencia digital
- Competencia para aprender a aprender

En la tabla que aparece en el Anexo V se encuentra la relación de competencias establecidas por ley (véase Anexo IV), los objetivos y actividades propuestas en esta unidad didáctica. Mediante estas últimas, se pretende evaluar si se cumplen las competencias establecidas por ley y el cumplimiento de los objetivos propuestos al inicio de la unidad didáctica.

## **4. CONCLUSIONES**

Al ser las Ciencias Ambientales una disciplina compleja que debe llevar al alumnado a una concienciación activa en su relación personal con la Naturaleza, metodológicamente se han ido descartando diversos acercamientos sobre su enseñanza:

- 1- El trato teórico del tema en la clásica clase magistral, pedagógicamente no recomendable, puesto que se basa única y exclusivamente en una repetición memorística.
- 2- El combinar la teoría con imágenes y gráficos, en este caso no existe la interacción necesaria entre el tema a conocer y los intereses del alumnado. Tampoco se pueden alcanzar los objetivos previstos.

Por último, basado en las teorías que se han analizado e investigado, y que sí son válidas para un aprendizaje integral, se desarrolla una metodología para que el alumno vea el problema con nitidez, lo haga suyo, busque las respuestas y las soluciones de una forma integral. De esta forma, lo interioriza y pasa a formar parte de su manera de estar en el mundo.

La conclusión principal de la investigación realizada, es que las teorías constructivistas y la dialogicidad (esencia de la educación como práctica de libertad; Freire, 2007) son la base pedagógica más adecuada para impartir los temas ambientales.

Se considera que en general se debiera conceder un mayor tiempo de estudio a los contenidos ambientales (que el propuesto en los diferentes libros de texto analizados), ya que sin la profundización necesaria, el alumnado no podrá alcanzar de un modo adecuado los objetivos actitudinales que se exige desde el currículum de la LOE.

Se ha utilizado una metodología diferente a la que generalmente se utiliza en las propuestas de actividades para la unidad didáctica. Tal y como se ha mencionado anteriormente, se trata de la metodología basada en la teoría constructivista, donde los alumnos son partícipes activos de su aprendizaje.

Por otra parte, los alumnos podrán cuestionar sus ideas y concienciararse ambientalmente.

Una vez creada la *webquest*, así como la actividad basada en el mapa conceptual, se puede concluir que estas actividades impulsan la participación tanto individual como de grupo del alumnado.

## **5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS**

Según se vayan desarrollando los conocimientos ambientales se tendrán que ir adaptando los currículos y las leyes respectivas. Por otra parte, se tendrán en cuenta los cambios que se vayan dando en las teorías pedagógicas. Ambos cambios deberán influir en las programaciones futuras, libros de texto y unidades didácticas que se imparten respecto al medio ambiente.

Esta idea se podrá llevar a cabo mediante el uso de los últimos avances tecnológicos que se disponen en el ámbito educativo.

En un futuro, la intención sería publicar la *webquest* planteada para esta unidad didáctica, para ponerla a disposición de todas las personas que quisieran utilizarla.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

### **6.1. BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA**

- ADELL, J. (2003). Internet en el aula: a la caza del tesoro. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 16. Recuperado el 23 de Julio de 2012, de <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec16/adell.htm>.
- ALONSO, C. M. y GALLEGOS, D.J. (1999). *El ordenador como recurso docente*. Madrid: Uned. Recuperado el 22 de Julio de 2012, de <http://www.doredin.mec.es/documentos/009200330064.pdf>.
- AUSUBEL, D. P. (1963). *The Psychology of meaningful verbal learning*. New Cork: Grune and Stratton .
- BARRIO, J., BERMÚDEZ, M. L., FAURE, A. y GÓMEZ, M. F. (2007) *Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Oxford.
- BRANDI, A. y BASTERRETXE, A. (2007). *Ciencias de la Naturaleza 1 de ESO*. Etxebarri: Santillana educación.
- BRAVO, D. (s.f.). *Herramientas didácticas digitales para la docencia universitaria: un ejemplo de Webquest*. Recuperado el 21 de Julio de 2012, de [http://wquest.netau.net/DOC/Herramientas\\_didacticas\\_digitales.pdf](http://wquest.netau.net/DOC/Herramientas_didacticas_digitales.pdf).
- CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental) (2010). *Exposición fotográfica de Sevilla*. Recuperado el 2 de febrero de 2012, desde: <http://www.marm.es/es/ceneam/default.aspx>.
- CENTELLES, S., GARRIDO, A., GÓMEZ, J.L., LÓPEZ J., MEABE, M.A. y VILCHEZ, J.F. (2010). *Ciencias de la Naturaleza 1 de ESO*. Barcelona: Edebé.
- COMECHE, I. y VALLEJO, M.A (2000). Problemas cotidianos del comportamiento infantil. En COMECHE, I. y VALLEJO, M.A *Manual de terapia de conducta en la infancia* (pp.455-463). Madrid: Dykinson.
- (Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, s.f.).*El Aire, cuaderno de trabajo*. Conselleria de Medi Ambient. Recuperado el 23 de Julio de 2012, de <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=56442&idioma=C>.

- DEL CARMEN, L., PEDRINACI, E., CAÑAS, A. y FERNÁNDEZ, M. (2007) *Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Sm.  
<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/01IntrCompl/100MedAmb.htm>.
- DÍEZ, J. (2007). *Introducción al software libre: aplicaciones educativas en el entorno escolar*. Junta de Castilla y León y la Universidad de León dentro del Convenio para la realización de Cursos dentro del Programa de Formación Inicial y Permanente del Profesorado celebrado en León. Recuperado el 22 de Julio de 2012, de  
<http://bookmasterfind.com/search.html?type=all&search=%E2%80%A2%09d%C3%A9z+%E2%80%9Cintroducci%C3%B3n+al+software+libre%3A+a%20plicaciones+educativas+en+el+entorno+escolar%E2%80%9D&wm=153&sub=9>.
- ECHARRI, L. (s.f.). *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*. Libro electrónico. Recuperado el 22 de Julio de 2012, de:
- Ecologismo.com (2011). *Definición de Medio Ambiente*. Recuperado el 15 de Junio de 2012, de <http://www.ecologismo.com/2011/01/04/definicion-medio-ambiente/>.
- ENCABO, J. A. (2010). *Programación didáctica de 2º de la ESO Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Cep.
- FERNÁNDEZ, M.V. (2008). WebQuests: Un modelo educativo basado en el uso de internet. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 1(2), 58-60. Recuperado el 2 de junio de 2012, de [http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol1\\_2/webquest\\_victoria.pdf](http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol1_2/webquest_victoria.pdf).
- FREIRE, P. (2007). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI.
- Foto de Gaztelugatxe. Recuperado el 3 de Diciembre de 2012 de, <http://prebodaizaskunypablo.blogspot.com.es/p/algo-mas-que-ver.html>.
- GARRIDO, A., GÓMEZ, J.L., MEABE, M.A., VILCHEZ, J.F., CENTELLES, S. y LÓPEZ J. (2010). *Ciencias de la Naturaleza 1 de ESO*. Barcelona: Edebé.
- GESELL, A. (1980). *Psicología evolutiva de 10 a 16 años*. Buenos Aires: Paidós.
- GIORDAN, A. (1993). *Educación Ambiental: Principios de enseñanza aprendizaje*. Bilbao: Los libros de la catarata. Recuperado el 21 de Julio de

2012, de

<http://books.google.es/books?id=z6onoKzz74sC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

- GONZÁLEZ, M. (2007). Las TIC como factor de innovación y mejora de la calidad de la enseñanza. En Cabero, J. (Ed.) *Tecnología educativa* (pp. 219-232). Madrid: Mc Graw Hill.
- GRUNDY, S. (1998). *Producto o praxis del currículum*. Madrid: Morata.
- IHOBE (2009). *Euskadi, polo eco-innovación*. Bilbao: Ihobe, S.A. Recuperado 17 de diciembre de 2011, de [www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=506](http://www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=506).
- MARTÍNEZ, F. (2007). La integración escolar de las nuevas tecnologías. En Cabero, J. (Ed.) *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (pp.22-40). Madrid: Mc Graw Hill.
- MONGE, C. (2008). *Mapa conceptual de la atmósfera*. Recuperado el 13 de Enero de 2012, de <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/atmosfera/mapa.htm>
- NOTICIAS JURÍDICAS. (2007). Decreto 175/2007, de 16 de octubre, por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco. En *BOPV 2007*. Recuperado el 8 de Diciembre de 2011, desde:  
[http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/CCAA/pv-d175-2007.html#anexo5](http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/pv-d175-2007.html#anexo5).
- NOVAK, J. D. (1998). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza Editorial.
- PALAZIO, G. J. (2003). *Manual del programa Cmap Tools*. Recuperado el 1 de Junio de 2012, de [http://cursa.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1172355443484\\_1009571610\\_10949](http://cursa.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1172355443484_1009571610_10949).
- PARCERISA, A., GINÉ, N., LLENA, M.A., PARÍS, E. Y QUINQUER, D. (2009). *Planificación y análisis de la práctica educativa. La secuencia formativa: fundamentos y aplicación*. Recuperado el 20 de junio de 2012, de

[http://www.uhu.es/francisco.pozuelos/docencia/pptt/pt1\\_enfermeria\\_2011/biblioteca/uno\\_plan\\_%2ogine\\_parcerisa.PDF](http://www.uhu.es/francisco.pozuelos/docencia/pptt/pt1_enfermeria_2011/biblioteca/uno_plan_%2ogine_parcerisa.PDF)

- PONCE, L. (2002). *Mapas conceptuales, diagramas, croquis, esquemas,...* Recuperado el 7 de Junio de 2012 de <http://cmaptools.softonic.com/>.
- PRENDES, M. P. (2007). Internet aplicado a la educación: estrategias didácticas y metodologías. En Cabero, J. (Ed.) *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (pp. 205-222). Madrid: Mc Graw Hill.
- ROIG, R. (2007). Internet aplicado a la educación: webquest, wiki y weblog. En Cabero, J. (Eds.) *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (pp. 223-243). Madrid: Mc Graw Hill.
- RUIZ, I (Productor ejecutivo) (1995). *Rompecabezas*. [Programa Televisivo]. Iurreta, Bilbao: Servicio de Televisión abierta.

## 6.2. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- FIORI, H., FIORI, J. L., FRIERE, P. (1975). *Educación liberadora*. Madrid: Zero, S. A.
- FREIRE, P. (1973). *La educación como práctica de la libertad*. Argentina: Siglo XXI.
- GOLEMAN, D. (2000). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairos, S. A.
- HELMING, H. (1972). *El sistema Montessori. Nueva Biblioteca Pedagógica*. Barcelona: Luis Mircale, S. A.
- MAKARENKO, A. (1976). *His life and his work in education*. Moscow: Progress Publishers Moscow.
- PHILLIPS, J. L. Jr. (1977). *Los orígenes del intelecto según Piaget*. Barcelona: Fontanella, S. A.
- *Psicodidáctica de las especialidades*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2012 de <http://www4.ncsu.edu>

## **7. ANEXOS**

En los siguientes Anexos se puede encontrar información complementaria en la que se ha basado el trabajo, o ejercicios diseñados o empleados de otros libros de texto para realizar la unidad didáctica.

En el Anexo I se muestra un listado de los conceptos ambientales presentes en los libros Barrio *et al.*, (2007), Brandi y Basterretxea, 2007, del Carmen *et al.*, 2007, y Garrido *et al.*, 2010 para poder realizar una comparación.

En Anexo II incluyen las fichas propuestas para la actividad 9 de la unidad didáctica tomadas de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana (s.f.).

El Anexo III se encuentra un ejemplo de la actividad denominada Rompecabezas, que se basa en un programa televisivo del mismo nombre.

En el Anexo IV se trata lo dispuesto en la LOE (Encabo, 2010), respecto a la contribución de la asignatura Ciencias de la Naturaleza a la adquisición de las competencias básicas.

Por último, en el Anexo V se presenta una tabla que muestra la relación de competencias, objetivos, y actividades. Mediante estas últimas se pretenden evaluar los objetivos y las competencias establecidas.

## **ANEXO I**

A continuación se enumeran los conceptos ambientales presentes en los libros de texto elegidos y con ello poder compararlos.

Barrio, *et al.* (2007)

LA TIERRA

### **Unidad 6 → La parte gaseosa de la Tierra**

#### **5.1 El peligro de aumentar el efecto invernadero**

Efecto invernadero

Combustión (Petróleo, carbón)

Dióxido de carbono

Destrucción bosques

Consumo excesivo

Calentamiento global planeta

Fundir polos

Inundación zonas costeras

Incremento tasa evaporación

Aumento desertización

Lluvias torrenciales

Propagación enfermedades tropicales

Desaparición especies

#### **6.1 La destrucción de la capa de ozono**

Capa de ozono

CFC (gases clorofluorocarbonos)

Refrigerantes

Reducción

Rayos ultravioleta

Superficie terrestre

Cantidad excesiva

Disminución algas y plancton  
Aumento cáncer piel  
Problemas en los ojos  
Enfermedades infecciosas  
Antártica  
Primavera  
Estratosfera

## **Unidad 7 ➔ La parte líquida de la Tierra**

### **5. El problema de la contaminación**

Contaminación  
Contaminación del agua  
Condiciones higiénicas necesarias  
Vía de eliminación de residuos  
Consumo humano  
Aguas negras o fecales  
Aguas residuales

#### **6.1 Contaminación del agua de lluvia**

Lluvia ácida  
Gases liberados  
Atmósfera  
Azufre  
Nitrógeno  
Precipitaciones  
Incremento acidez ríos y lagos  
Muerte organismo acuáticos  
Medio terrestre  
Caída hojas vegetales

## **6.2 Contaminación de las aguas subterráneas**

Infiltración sustancias químicas

Nitratos

Abonar campos

Microorganismos → Actividad humana

Exceso salinización

Extracción acuíferos

Actividad agrícola

Depósito basuras

Contaminación acuíferos

## **6.3 Contaminación de los ríos**

Arrastre partículas

Millones de toneladas de sedimentos

Vertidos humanos

Vertidos agrícolas

Vertidos industriales

Ríos transporte residuos al mar

10 % red fluvial contaminada

## **6.4 Contaminación de mares y océanos**

Enorme basurero

Vertidos nucleares

Convenio de Londres

Mantenimiento tanques petróleo

Labores limpieza tanques petróleo

Mareas negras

Vertidos urbanos

Vertidos industriales (emisarios submarinos)

Metales pesados

Compuestos con cloro  
Envenenamientos animales y plantas

## **7. Debemos ahorrar agua**

- Lluvia
- España húmeda
- España seca
- Comunidades balear y canaria
- Periodos de sequía
- Consumo agua
- Medidas para ahorrar agua
- Aprende a... Detectar la contaminación del agua.

## **LOS SERES VIVOS**

### **Unidad 10 ➔ El medio y los seres vivos**

#### **1.5 El suelo está desapareciendo**

Coexiste sistema para recuperarlo  
Causas naturales  
Actividad humana  
Aumento desertización  
Consecuencias en futuro

#### **4. El ecosistema**

##### **4.1 Componentes ecosistema**

Población  
Comunidad/ Biocenosis  
Biotopo

##### **4.2 ¿Qué tipo de relaciones se establecen en el ecosistema?**

Alimentación  
Cadena alimentaria

Red trófica

**Unidad 12 ➔ Diversidad y clasificación de los seres vivos.**

**3. Biodiversidad amenazada**

Aparición

Extinción

Proceso natural

Catástrofes naturales

Adaptando

Condiciones ambientales

Biodiversidad

Papel del ser humano

Desaparecen miles de especies

Vertebrados e insectos

Tala indiscriminada de bosques

Destrucción ecosistema

Peligro de extinción

Supervivencia

Especies amenazadas

Supervivencia ser humano

Supervivencia planeta

Equilibrio

Destrucción proceso irreversible

Transmisión generaciones futuras

Preservación de la vida en el planeta

Brandi y Basterretxea (2007)

### **Unidad 3 → Seres vivos**

#### **9. Biodiversidad**

Perdida de la biodiversidad

Necesidad de mantener la biodiversidad

- Información adicional: Página de la Convención de Especies en peligro de venta internacional ([www.cites.org/esp/index.shtml](http://www.cites.org/esp/index.shtml))
- Texto de compresión: biodiversidad de los prados.

### **Unidad 8 → La atmósfera terrestre**

#### **1. Atmósfera de la Tierra. Composición del aire.**

- Información adicional: Efecto invernadero

#### **9. Efecto de la actividad humana**

##### **9.1 Sustancias que contaminan la atmósfera**

CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono)

Óxidos de azufre y nitrógeno

Gases CFCs (Clorofluorocarburos)

Partículas

##### **9.2 Nuestra salud**

#### **10. corregir el impacto directo de la atmósfera**

##### **10.1 Decisiones gubernamentales**

Protocolos internacionales

Leyes

Promover campañas

Facilitar el reciclaje

##### **10.2 Decisiones individuales**

Ahorro energético

No utilizar aerosoles

## Reciclaje

- Lectura recomendada: *Insectos que viven en familia*. Antonio Ruiz de Elvira.  
Ed.: Nivola

## Unidad 9 ➔ Hidrosfera terrestre

### 5. Agua necesaria

#### 5.1 ¿En qué empleamos el agua?

#### 5.2 Medidas para ahorrar agua

- Información adicional: Sistemas de riego eficientes

### 6. El agua potable

#### 6.1 Características del agua potable

#### 6.2 Planta de tratamiento del agua

Esquema de una ETAP (Estación de tratamiento de agua potable)

### 7. la calidad del agua

#### 7.1 contaminación del agua

Vertidos industriales

Aguas de caseríos

Aguas residuales de ciudades

Vertidos de petroleros

Fertilizantes y pesticidas empleados en agricultura.

#### 7.2 ¿qué podemos hacer?

- Información adicional: Procesos de plantas de tratamiento:
  1. Pretratamiento y primera decantación
  2. Tratamiento biológico
  3. Segunda decantación
- Información adicional: “Hidrosfera: causa de perdición”
  - Riadas
  - Inundaciones

- Lluvias torrenciales
- Tsunamis

Del Carmen *et al.* (2007)

## LOS SERES VIVOS

### **Unidad 1 ➔ La diversidad de los seres vivos.**

#### **9. Importancia de la diversidad de seres vivos.**

Extinción

Aparición nuevas especies

Cambios humanos

Ritmo mucho mayor

Biodiversidad

Condiciones adecuadas

Adaptaciones

Zona rural

Conocer mejor

Respetar

Consumo recursos naturales

Actividades humanas

Destrucción biodiversidad

Equilibrio

Disminución diversidad de paisajes

Pérdida de calidad del agua

Sustancias medicinales

## LA TIERRA

### **Unidad 7 ➔ La atmósfera terrestre**

#### **1. La atmósfera nos protege**

La capa de ozono  
Filtro  
Radiación solar  
Rayos ultravioleta  
Antártica  
Agujero de la capa de ozono

## **6. Los males del aire**

Contaminación atmosférica  
Deterioro salud  
Contaminación natural  
Contaminación artificial  
Actividades humanas  
Consumo combustibles  
Carbón  
Petróleo  
Procesos industriales  
Dióxido de carbono  
Gases tóxicos  
Lluvia ácida  
Óxido de azufre  
Sustituir consumo de combustibles  
Filtrar humo  
Ahorro energético

## **8. La vida en el medio terrestre**

Exigencias ambientales  
Hábitat  
Adaptación al medio

Escasez de agua

Cambios de temperatura

## **Unidad 8 ➔ La hidrosfera terrestre**

### **7. La contaminación del agua**

Centros urbanos

Aguas residuales

Aguas contaminadas

Actividades agrícolas y ganaderas

Pesticidas

Abonos

Excrementos animales

Centrales nucleares y termoeléctricas

Refrigerante

Actividades industriales

Mercurio

Petróleo

Mareas negras

Impiden oxigenación

Muerte de animales

Plantas depuradoras

Plantas potabilizadoras

Garrido *et al.*, (2010)

## II. TIERRA

### **Unidad 5 ➔ Geosfera**

- Información adicional: Petróleo
- Para reflexionar: Explotaciones minerales

## **Unidad 6 ➔ La hidrosfera**

### **3. Hidrosfera y el hombre**

#### **3.1 Uso y contaminación del agua**

Uso doméstico

Uso agrario

Uso industrial

Uso energético

Contaminantes del agua

#### **3.2 Tratamiento del agua**

Depuradoras

Esquema de una EDAR (Estación depuradora de aguas residuales)

#### **3.3 Agua y salud**

- Para reflexionar: Programación ideológica internacional

## **Unidad 7 ➔ Atmósfera**

### **3. Atmósfera como recurso**

#### **3.1 Uso y contaminación del aire**

Gases

Partículas

Medidas para reducir la contaminación atmosférica

#### **3.2 Efectos de la contaminación del aire**

Calentamiento global

Destrucción de la capa de ozono

Lluvia ácida

#### **3.3 Aire y salud**

Recursos del aire:

- Oxígeno para respirar

- Radiaciones inofensivas

Elementos dañinos del aire:

- Microorganismos
- Partículas
- Gases contaminantes

- Para reflexionar: La calidad del aire

## **ANEXO II**

A continuación se aportan las Fichas de la actividad 9, que son los ejercicios propuestos para dicha actividad, obtenidos de *El Aire, Cuaderno de Trabajo* (Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, s.f.).

### **EL AIRE QUE NOS RODEA**

*“Esa fina y suave piel que rodea nuestro planeta y que vista desde el espacio, parece tan vulnerable”* Yuri Gagarin (primer cosmonauta de la historia).

La atmósfera es una delgada capa, esencialmente gaseosa, que se mantiene unida a la superficie de la Tierra por la acción de la fuerza gravitatoria. Ha necesitado muchos millones de años para alcanzar la composición y estructura que la han hecho apta para la vida. Además funciona como un eficaz escudo de protección contra las radiaciones nocivas del sol y las bruscas oscilaciones de la temperatura.

¿Cuáles son los cuatro elementos químicos más abundantes en la atmósfera?

.....

¿Cuál de ellos es necesario para la respiración?

.....

#### Detectar la contaminación del aire:

- 1- Prepara dos tiras de papel adhesivo o de cartón previamente untadas en vaselina.
- 2- Coloca una de las tiras al aire libre y protegida de la lluvia (ej. La ventana del aula).
- 3- Coloca la otra tira en un lugar resguardado (ej. Interior del aula).
- 4- Dejar pasar unos diez días aproximadamente y compara las dos tiras.  
Utiliza la lupa.

#### *Conclusiones:*

¿Qué tipo de partículas observas?

.....

¿Qué tira contiene más partículas?

.....

¿A qué crees que es debido?

.....

### LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

*“Es la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que impliquen riesgo, daño o molesta para las personas, seres vivos y bienes de cualquier naturaleza” (Ley 38/1972, 22 de diciembre).*

Las principales causas de la contaminación atmosférica son:

.....

¿Dónde se producen más emisiones contaminantes a la atmósfera, en los núcleos urbanos o en las áreas rurales? ¿Por qué?

.....

En las últimas décadas, la contaminación ha aumentado de manera considerable. La naturaleza no dispone de los mecanismos necesarios para eliminar la gran cantidad de sustancias que son emitidas diariamente a la atmósfera.

***LA TECNOLOGÍA NO HA ENCONTRADO AÚN SOLUCIONES SATISFACTORIAS  
A ALGUNOS PROBLEMAS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.***

## EL TRANSPORTE

### Densidad de tráfico:

Toma datos sobre el tráfico durante quince minutos en tres momentos distintos del día.

Horas	Coches (1-2 pasajeros)	Coches (> 2 pasajeros)	Bus (casi vacío)	Bus (casi lleno)	Motos	Bicis
<b>Mañana</b> Hora:						
<b>Mediodía</b> Hora:						
<b>Tarde</b> Hora:						

¿Qué conclusión sacas del uso que hacemos de los medios de transporte?

.....

¿Cómo podríamos desplazarnos y utilizar los vehículos de modo que se ahorre energía y se reduzca la contaminación?

.....

**En todo el mundo, el mayor volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera procede del transporte, el cual tiene una dependencia absoluta respecto al consumo de petróleo.**

Coloca en la columna que les corresponda los siguientes medios de transporte según contaminen más o menos:

Bicicleta, autobús, coche, avión, autobús (funciona con gas), tren de alta velocidad, un Ferrari, camión.

<b>Los más contaminantes</b>	<b>Los menos contaminantes</b>
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

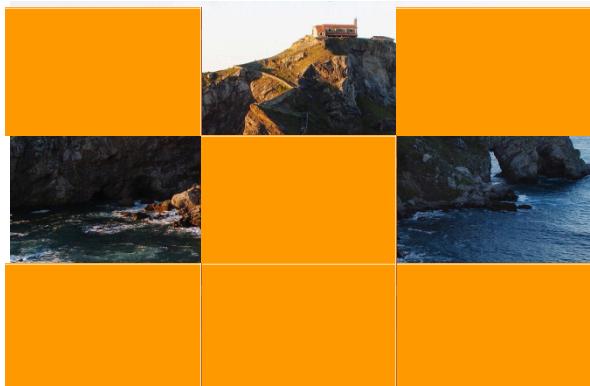
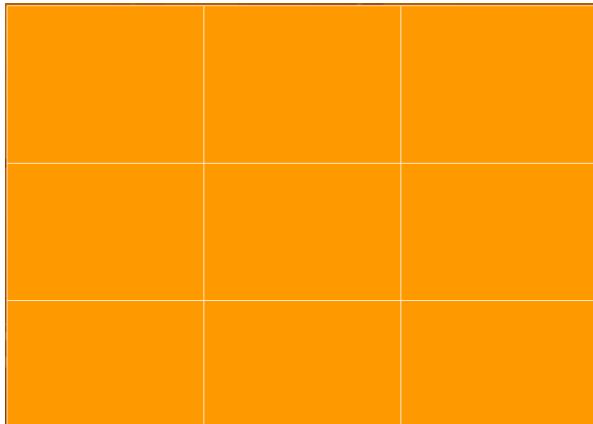
Los automóviles se han hecho accesibles a un gran número de familias, irrumpiendo de forma masiva en ciudades y pueblos (en España hay más de 12 millones). A nivel global, es la causa principal de las emisiones contaminantes emitidas a la atmósfera por el transporte.

LOS AUTOMÓVILES EMITEN CADA AÑO EN TODO EL PLANETA MÁS DE 75 MILLONES DE TONELADAS DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA.

### **ANEXO III**

Actividad copiada el programa televisivo el Rompecabezotas (Ruiz, 1995), es parte de la unidad didáctica propuesta. Este es un ejemplo de lo que se realizará en dicha unidad, (Foto de Gaztelugatxe, tomada del sitio <http://prebodaizaskunypablo.blogspot.com.es/p/algo-mas-que-ver.html>).

#### **Actividad 13 “Rompecabezotas”**



## **ANEXO IV**

En este anexo se entiende cómo se desarrolla el trabajo científico, la competencia matemática, cómo se construye y transmite el conocimiento, así como, entre otras habilidades, la competencia en comunicación lingüística en el estudio de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

### **Contribución de la asignatura Ciencias de la Naturaleza a la adquisición de las competencias básicas (Encabo, 2010)**

La mayor parte de los contenidos de Ciencias de la Naturaleza tiene una incidencia directa en la adquisición de la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Precisamente el mejor conocimiento del mundo físico requiere el aprendizaje de los conceptos y procedimientos esenciales de cada una de las Ciencias de la Naturaleza y el manejo de las relaciones entre ellos: de causalidad o de influencia, cualitativas o cuantitativas, y requiere asimismo la habilidad para analizar sistemas complejos, en los que intervienen varios factores. Pero esta competencia también requiere los aprendizajes relativos al modo de generar el conocimiento sobre los fenómenos naturales. Es necesario para ello lograr la familiarización con el trabajo científico, para el tratamiento de situaciones de interés, y con su carácter tentativo y creativo: desde la discusión acerca del interés de las situaciones propuestas y el análisis cualitativo, significativo de las mismas, que ayude a comprender y a acotar las situaciones planteadas, pasando por el planteamiento de conjetas e inferencias fundamentadas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones, incluyendo, en su caso, diseños experimentales, hasta el análisis de los resultados.

Algunos aspectos de esta competencia requieren, además, una atención precisa. Es el caso, por ejemplo, del conocimiento del propio cuerpo y las relaciones entre los hábitos y las formas de vida y la salud. También lo son las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente. En este sentido es necesario evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de la tecno ciencia, favoreciendo el conocimiento de los grandes problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad, la búsqueda de soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible y la formación básica para participar, fundamentalmente, en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados.

La competencia matemática está íntimamente asociada a los aprendizajes de las Ciencias de la Naturaleza. La utilización del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales, para analizar causas y consecuencias y para expresar datos e

ideas sobre la naturaleza proporciona contextos numerosos y variados para poner en juego los contenidos asociados a esta competencia y, con ello, da sentido a esos aprendizajes. Pero se contribuye desde las Ciencias de la Naturaleza a la competencia matemática en la medida en que se insista en la utilización adecuada de las herramientas matemáticas y en su utilidad, en la oportunidad de su uso y en la elección precisa de los procedimientos y formas de expresión acordes con el contexto, con la precisión requerida y con la finalidad que se persiga. Por otra parte en el trabajo científico se presentan a menudo situaciones de resolución de problemas de formulación y solución más o menos abiertas, que exigen poner en juego estrategias asociadas a esta competencia.

El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. La incorporación de contenidos relacionados con todo ello hace posible la contribución de estas materias al desarrollo de la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital. Así favorece la adquisición de esta competencia la mejora en las destrezas asociadas a la utilización de recursos frecuentes en las materias como son los esquemas, mapas conceptuales, etc., así como la producción y presentación de memorias, textos, etc. Por otra parte, en la faceta de competencia digital, también se contribuye a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos, etc. Se trata de un recurso útil en el campo de las ciencias de la naturaleza y que contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

La contribución de las Ciencias de la Naturaleza a la competencia social y ciudadana está ligada, en primer lugar, al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones; y ello por el papel que juega la naturaleza social del conocimiento científico. La alfabetización científica permite la concepción y tratamiento de problemas de interés, la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones realizadas y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social.

En segundo lugar, el conocimiento de cómo se han producido determinados debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia, contribuye a entender mejor cuestiones que son importantes para comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual. Si bien la historia de la ciencia presenta

sombras que no deben ser ignoradas, lo mejor de la misma ha contribuido a la libertad del pensamiento y a la extensión de los derechos humanos. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, garantía, a su vez, de aplicación del principio de precaución, que se apoya en una creciente sensibilidad social frente a las implicaciones del desarrollo tecnocientífico que puedan comportar riesgos para las personas o el medio ambiente.

La contribución de esta materia a la competencia en comunicación lingüística se realiza a través de dos vías. Por una parte, la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones sobre la naturaleza ponen en juego un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas las relaciones, que solo se logrará adquirir desde los aprendizajes de estas materias. El cuidado en la precisión de los términos utilizados, en el encadenamiento adecuado de las ideas o en la expresión verbal de las relaciones hará efectiva esta contribución. Por otra parte, la adquisición de la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de las experiencia humana y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella.

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen una oportunidad para el desarrollo de la competencia para aprender a aprender. El aprendizaje a lo largo de la vida, en el caso del conocimiento de la naturaleza, se va produciendo por la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales. La integración de esta información en la estructura de conocimiento de cada persona se produce si se tienen adquiridos en primer lugar los conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento del mundo natural y, en segundo lugar, los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en las ciencias de la naturaleza, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global, y la auto e interregulación de los procesos mentales.

El énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios, permite contribuir al desarrollo de la autonomía e iniciativa personal. Es importante, en este sentido, señalar el papel de la ciencia como potenciadora del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones, en definitiva, la aventura de hacer ciencia. En cuanto a la faceta de esta competencia relacionada con la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos, se podrá contribuir a través del desarrollo de la capacidad de analizar situaciones valorando los factores que

han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener. El pensamiento hipotético propio del quehacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones.

## ANEXO V

En esta tabla se muestra la relación de competencias básicas y objetivos establecidos por la LOE (Encabo, 2010) y las actividades propuestas en este trabajo (véase la unidad didáctica). Con los objetivos propuestos en la unidad didáctica se pretenden adquirir las competencias básicas, y para alcanzar los objetivos se realizarán las actividades indicadas en la tabla. Mediante estas últimas, se pretenden evaluar los objetivos y las competencias establecidas.

COMPETENCIA	OBJETIVO	EVALUACIÓN
Competencia de comunicación lingüística	<b>9</b>	<b>Actividad 11</b>
	<b>10</b>	<b>Cuaderno de actividades</b>
	<b>11</b>	<b>Actividad 9 y 11 (Debate Webquest)</b>
Competencia de interacción y conocimiento del medio	<b>1</b>	<b>Actividades 1,2,3 y 9</b>
	<b>2</b>	<b>Actividades 2,5 y 12</b>
	<b>3</b>	<b>Actividades 6 y 12</b>
	<b>4</b>	<b>Actividades 7,8,9,10 y 12</b>
	<b>5</b>	<b>Actividades 7,8,9,10 y 12</b>
	<b>12</b>	<b>Actividades 7,8,9,10 y 12</b>
	<b>13</b>	<b>Actividades 7,8,9,10 y 12</b>
	<b>14</b>	<b>Actividades 7,8,9,10 y 12</b>
Competencia digital	<b>6</b>	<b>Actividades 2 y 12</b>
	<b>7</b>	<b>Actividades 2,9 y 12</b>
	<b>8</b>	<b>Actividades 5 y 9</b>
	<b>9</b>	<b>Actividad 10</b>
Competencia aprender a aprender	<b>06</b>	<b>Actividades 2 y 12</b>