

**Máster en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

**Especialidad en Biología y Geología**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**CURSO 2011-2012**

**LA ENERGÍA DESDE UN ENFOQUE CTS**

Autor/a: GEMMA BOQUÉ ESTIL-LES

Directora: ROSARIO FERNÁNDEZ MANZANAL



**Universidad**  
Zaragoza

## Índice

INTRODUCCIÓN .....	2
ACTIVIDADES DE ANÁLISIS .....	2
LA MOTIVACIÓN .....	2
LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN .....	4
TEMA DE APLICACIÓN .....	5
TÍTULO DEL TEMA Y NIVEL DE DESARROLLO .....	5
OBJETIVOS .....	5
DESARROLLO DE LA UNIDAD. Energía: obtención y consumo .....	9
TIPO DE ACTIVIDADES .....	9
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES .....	13
COMPETENCIAS BÁSICAS .....	14
EVALUACIÓN .....	15
CONCLUSIONES .....	17
BIBLIOGRAFÍA .....	20
ANEXOS .....	22
Anexo 1. Ejemplo de póster energía renovable .....	23
Anexo 2. Prueba escrita .....	24
Anexo 3. Presentación Power Point Sesión 2 .....	26
Anexo 4. Tablas de evaluación .....	29
Anexo 5. Unida didáctica _ ¿Qué frigorífico compramos .....	30
Anexo 6. Tabla de evaluación trabajo escrito .....	39

## INTRODUCCIÓN

Durante el primer cuatrimestre asistimos a asignaturas generales para que tuviéramos una visión global del sistema educativo, la evolución que ha habido durante los últimos años y las características de cada uno. Por otra parte, tuvimos la oportunidad de entrar en un terreno desconocido para mí, la psicología. Estudiamos el comportamiento de los adolescentes, con quienes tendremos que interactuar, e intentar comprender sus emociones, sentimientos e inseguridades y también saber cómo nos sentiremos como profesores, las sensaciones que tendremos durante las clases y cómo afrontar los diferentes problemas que puedan surgir en éstas.

Los contenidos que hemos adquirido durante el segundo cuatrimestre han sido más específicos en cada especialidad, ya que es imprescindible abordar la materia desde el enfoque didáctico correspondiente. En ese sentido hemos aprendido a analizar y también desarrollar unidades didácticas, que en el fondo es el instrumento final del profesor en el aula. Allí es donde está recogido todo lo necesario para impartir una clase. Debe ser coherente y estar contextualizada según el nivel y la situación socioeconómica del aula y el entorno, es decir, atendiendo a la diversidad de los alumnos y aplicando las medidas necesarias para llegar a todos ellos. Debe contener tanto los objetivos como los contenidos, la metodología, características de calificación y evaluación.

Por otra parte, nos han mostrado la importancia de cada una de las competencias básicas y las diferentes formas de llegar a adquirirlas desde nuestra disciplina. No es necesario que cada unidad didáctica intente que los alumnos adquieran todas las competencias, pero sí que éstas deben ser tratadas a lo largo de la programación general anual, donde están recogidas todas las unidades didácticas con los contenidos mínimos exigidos por los órganos legislativos correspondientes.

De la misma forma que decimos que nuestros alumnos aprenden mucho más cuando se realizan prácticas en el laboratorio, nosotros en este máster no dejamos de ser unos alumnos que quieren aprender. Por lo tanto, es lógico que las prácticas en el centro sea lo que más me ha gustado porque es donde hemos podido ver la realidad y hemos tenido la oportunidad de poner en práctica todo aquello que nos han enseñado. Sobre todo en el Prácticum II y III donde entramos en acción y tuvimos que enfrentarnos a los alumnos y demostrar que somos capaces de ejercer esta difícil pero estimulante profesión.

## ACTIVIDADES DE ANÁLISIS

### LA MOTIVACIÓN

La motivación es el factor clave en el que se debe hacer hincapié durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Durante numerosas sesiones y en distintas asignaturas del máster nos han inculcado la importancia de la motivación, tanto de los alumnos como de los mismos profesores. El hecho de que los adolescentes estén siempre cansados,

aburridos y con una actitud desafiante es debido a su naturaleza biológica de adolescentes. Sin embargo, en ellos también reside una poderosa energía y ganas de llamar la atención que debemos aprovechar y canalizar hacia los estudios, hacia el aprendizaje, teniendo en cuenta además que están en una etapa de la vida con mucha capacidad de absorción de conceptos y crear en ellos las bases de unos buenos comportamientos y actitudes hacia el estudio. Por este motivo, es esencial que los profesores propongamos una serie de actividades y planteamos los temas del currículo de forma atractiva y motivadora para ellos, ya que si se hace bien, tenemos muchas posibilidades de que los alumnos respondan positivamente. No se trata de hacer grandes proyectos o grandes gestos, a veces es suficiente con hacerles ver que su opinión importa, que sus aportaciones son atendidas y que los otros las valoran.

Según Tapia (2005) existen dos puntos clave en las estrategias de motivación: despertar el interés y mantenerlo. Para despertarlo es necesario presentar la información de forma sorprendente y plantear preguntas e interrogantes que crean curiosidad a los alumnos. También es necesario activar sus conocimientos previos y hacer explícita la funcionalidad del problema planteado. Por último en esta fase es esencial explicitar el objetivo de aprendizaje para que la tarea sea manejable. Para mantener ese interés despertado, los métodos son un poco distintos. Se les da más autonomía a los alumnos para que puedan elegir (temas, grupos, tipos de actividades) de este modo se sienten más protagonistas y se implican más en el proceso. En la motivación, el profesor también es un factor clave. El profesor tiene que dedicar tiempo y atención a los alumnos mostrando que se les acepta sin condiciones. Por otra parte, se tiene que intentar salvar la autoestima del alumno cuando comete errores y hacerles ver que se puede aprender de ellos y fomentar la colaboración cooperativa entre iguales.

En este sentido, en la unidad didáctica diseñada hay dos actividades propuestas que buscan la motivación de los alumnos. Una de ellas plantea a los alumnos que ellos sean los creadores de nueva información para sus compañeros. Se les da un tema (una fuente de energía renovable en este caso) del que no saben prácticamente nada y tienen que buscar qué es, qué ventajas e inconvenientes tiene y hacer un póster que luego se colgará en clase. De este modo se fomenta la participación y se crea un ambiente un poco competitivo para ver qué grupo hace el mejor póster.

Además, tal y como se describe más adelante, a partir de los resultados de la prueba escrita, he diseñado una propuesta de innovación metodológica basada en el planteamiento de preguntas para el aprendizaje ya que según algunos autores (por ejemplo Huertas, 1997), una de las estrategias de motivación es el planteamiento de situaciones o problemas reales para abordar temas de Ciencias.

## LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Resulta imposible no incluir el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el contexto educativo actual, ya que las TIC forman parte de nuestra vida en muchos sentidos, empezando con la misma formación del máster a través del *Add o Moodle*. Gracias a la elección de una asignatura optativa, he realizado todo tipo de actividades con las TIC dirigidas especialmente a mi disciplina, Biología-Geología. En este sentido he realizado una encuesta de opinión telemática, diseñando preguntas *Hot-Potatoes*, un blog docente y una página web de la materia de las Ciencias de la Naturaleza. Este tipo de formación específica enfocada a la didáctica de las Ciencias creo que es la clave para un aprendizaje más cercano a los alumnos.

Algunas de las ventajas de las TIC según Fernández García (2012) son:

- Rápido acceso: las TIC permiten y facilitan un mayor, más rápido y cómodo acceso a la información, por tanto, mayor disponibilidad para el aprendizaje.
- Papel en la vida: actualmente juegan un papel fundamental en la configuración de nuestra vida cotidiana.
- Diversión: permitan más formas de trabajar, relacionarse y aprender.

Por otra parte, la práctica continuada de los lenguajes audiovisuales favorece el desarrollo de capacidades (pensamiento asociativo, percepción visual, emotividad...) complementarias a las que promueve el lenguaje escrito, pensamiento lógico, análisis y reflexión. Sin embargo, es cierto que todos los alumnos tienen acceso a las mismas fuentes de información y a veces los contenidos son bastante parecidos (Coll, 2007), por lo tanto, es importante que se den unas pautas y unas directrices para que los alumnos busquen diferentes fuentes de información e investiguen cuales son más relevante e interesantes.

Los alumnos de secundaria son nativos digitales, es decir, han crecido rodeados de todo tipo de tecnologías (reproductores de música, *Tablets PC*, mini ordenadores portátiles, libros electrónicos, teléfonos móviles, portátiles, internet, videoconsolas conectadas en línea) y forman parte de su vida desde siempre. Por esta razón, debemos usar esa facilidad y conexión con ellos para acercarnos a ellos y acercarles a la vez la Ciencia y otras materias.

A pesar de que no he podido aplicar todos estos conocimientos, me hubiera gustado aplicar algunos de ellas, como por ejemplo, el uso del blog o de las encuestas de opinión vía e-mail. Según los autores (Murga-Menoyo, 2010) el blog puede ser una herramienta de trabajo más para los alumnos, un lugar donde los alumnos plasmen sus impresiones sobre el transcurso de las clases, estén avisados de las tareas pendientes y se respondan preguntas que han quedado sin respuesta. Por otra parte, la página web docente ofrece muchas más posibilidades para añadir elementos que sean de ayuda al alumno, como materiales trabajados en clase, sistema de tutoría en línea, galerías de fotografías de las salidas, prácticas del laboratorio o de sus propias creaciones, etc.

## TEMA DE APLICACIÓN

El tema que se va a desarrollar es el de los diferentes tipos de energía, las fuentes de energía y el consumo sostenible.

Concretamente esta Unidad Didáctica está relacionada con el Bloque 1. *Materia y energía*, del segundo curso de la ESO y dentro de éste, en el apartado **La energía en los sistemas materiales**. En el currículo oficial aragonés quedan recogidos como:

### Bloque 1. *Materia y energía*

- La energía en los sistemas materiales
- La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. El papel de la energía en nuestras vidas.
- Análisis y comparación de las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables.
- Problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía. Importancia de la aportación personal y colectiva en el ahorro energético.
- Fuentes de energía en Aragón. Importancia creciente de la energía eólica en nuestra comunidad.

## TÍTULO DEL TEMA Y NIVEL DE DESARROLLO

El tema del ejemplo de aplicación es el tema desarrollado durante el período de prácticas en el instituto. La unidad didáctica tiene por título “Energía: obtención y consumo” y está dirigida a alumnos de 2º ESO.

## OBJETIVOS

Los **objetivos didácticos** que se pretenden conseguir en esta unidad didáctica se exponen a continuación:

1. Conocer el concepto de fuente de energía y diferenciar entre fuentes de energía renovables y no renovables.
2. Distinguir el origen, las características y las aplicaciones de las diferentes fuentes de energía no renovables.
3. Reconocer las fuentes de energía que se utilizan para obtener electricidad y las características de las principales centrales térmicas.
4. Enumerar los principales inconvenientes de las energías no renovables y el impacto medioambiental que generan.
5. Conocer las principales fuentes de energía renovables, sus características y sus principales aplicaciones.
6. Explicar en qué consiste el consumo energético sostenible y conocer las principales medidas que pueden adoptarse para ahorrar energía.
7. Interpretar textos, esquemas, máquinas, etc. relacionados con la obtención y el consumo de energía.

Objetivos de la etapa	Objetivos de la materia	Objetivo didácticos	Contenidos didácticos
<p>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 información y la comunicación.</p>	<p>10. Entender el conocimiento científico como algo integrado, en continua progresión, y que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad, reconociendo el carácter tentativo y creativo de las Ciencias de la naturaleza y sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, así como apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones y avances científicos que han marcado la evolución social, económica y cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.</p>	<p>1. Conocer el concepto de fuente de energía y diferenciar entre fuentes de energía renovables y no renovables.</p> <p>2. Distinguir el origen, las características y las aplicaciones de las diferentes fuentes de energía no renovables.</p> <p>3. Reconocer las fuentes de energía que se utilizan para obtener electricidad y las características de las principales centrales térmicas.</p> <p>4. Enumerar los principales inconvenientes de las energías no renovables y el impacto medioambiental que generan.</p> <p>5. Conocer las principales fuentes de energía renovables, sus características y sus principales aplicaciones.</p> <p>6. Explicar en qué consiste el consumo energético sostenible y conocer las principales medidas que pueden adoptarse para ahorrar energía.</p> <p>7. Interpretar textos, esquemas, máquinas, etc. relacionados con la obtención y el consumo de energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de energía.</li> <li>- Fuentes de energía no renovables.</li> <li>- Fuentes de energía renovables.</li> <li>- Comparación del origen y de las aplicaciones de las fuentes de energía no renovables.</li> <li>- Necesidad de energía a lo largo de la historia.</li> </ul>

<p>h) Conocer y analizar las leyes y procesos básicos que rigen el funcionamiento de la naturaleza, así como valorar los avances científico-tecnológicos, sus aplicaciones y su repercusión en el medio físico y social para contribuir a su conservación.</p>	<p>1. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.</p> <p>2. Conocer los fundamentos del método científico, para así 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 (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico y sus aplicaciones.</p>	<p>1. Conocer el concepto de fuente de energía y diferenciar entre fuentes de energía renovables y no renovables.</p> <p>2. Distinguir el origen, las características y las aplicaciones de las diferentes fuentes de energía no renovables.</p> <p>3. Reconocer las fuentes de energía que se utilizan para obtener electricidad y las características de las principales centrales térmicas.</p> <p>4. Enumerar los principales inconvenientes de las energías no renovables y el impacto medioambiental que generan.</p> <p>5. Conocer las principales fuentes de energía renovables, sus características y sus principales aplicaciones.</p> <p>6. Explicar en qué consiste el consumo energético sostenible y conocer las principales medidas que pueden adoptarse para ahorrar energía.</p> <p>7. Interpretar textos, esquemas, máquinas, etc. relacionados con la obtención y el consumo de energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumeración de medidas que permiten ahorrar energía.</li> <li>- Las centrales eléctricas.</li> <li>- Consumo energético sostenible.</li> </ul>
--	---	---	---

<p>g) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar, plantear y resolver los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia, contrastándolos mediante el uso de procedimientos intuitivos y de razonamiento lógico.</p> <p>m) Conocer y apreciar el patrimonio natural, cultural, histórico-artístico y lingüístico de Aragón y analizar los elementos y rasgos básicos del mismo, siendo partícipes en su conservación y mejora desde el respeto hacia la diversidad cultural y lingüística, entendida como un derecho de los pueblos y de los individuos.</p>	<p>8. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la naturaleza para mejorar las condiciones personales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.</p> <p>12. Aplicar los conocimientos adquiridos en las Ciencias de la naturaleza para apreciar y disfrutar del medio natural, muy especialmente del de la comunidad aragonesa, valorándolo y participando en su conservación y mejora.</p>	<p>1. Conocer el concepto de fuente de energía y diferenciar entre fuentes de energía renovables y no renovables.</p> <p>2. Distinguir el origen, las características y las aplicaciones de las diferentes fuentes de energía no renovables.</p> <p>3. Reconocer las fuentes de energía que se utilizan para obtener electricidad y las características de las principales centrales térmicas.</p> <p>4. Enumerar los principales inconvenientes de las energías no renovables y el impacto medioambiental que generan.</p> <p>5. Conocer las principales fuentes de energía renovables, sus características y sus principales aplicaciones.</p> <p>6. Explicar en qué consiste el consumo energético sostenible y conocer las principales medidas que pueden adoptarse para ahorrar energía.</p> <p>7. Interpretar textos, esquemas, máquinas, etc. relacionados con la obtención y el consumo de energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de los inconvenientes de las energías no renovables.</li> <li>- Descripción de los principales impactos medioambientales relacionados con el uso de energías no renovables.</li> <li>- Comparación de las ventajas e inconvenientes de las fuentes de energía renovables.</li> <li>- Valorar el bienestar de las próximas generaciones.</li> </ul>
--	---	---	--

## **DESARROLLO DE LA UNIDAD. Energía: obtención y consumo**

La Unidad didáctica tuvo una extensión de 6 sesiones, las cuales se repartieron de la siguiente manera:

- 2.5 horas teóricas
- 2.5 horas de actividades
- 1 evaluación + revisión

El reparto de dichas horas en las diferentes sesiones se ha realizado del siguiente modo:

- **1<sup>a</sup> sesión:** Introducción del tema. Diferenciación entre energía y fuente de energía. Evolución del uso de la energía a lo largo de la historia. Diferenciación entre fuente de energía no renovable y renovable. Ejercicios.
- **2<sup>a</sup> sesión:** Fuentes de energía no renovables y sus inconvenientes. Ejercicios.
- **3<sup>a</sup> sesión:** Realización de un póster en clase sobre fuentes de energía renovables.
- **4<sup>a</sup> sesión:** Exposición de los pósteres. Ejercicios. (Anexo 1)
- **5<sup>a</sup> sesión:** Actividad sobre el consumo sostenible. Resumen del tema y repaso.
- **6<sup>a</sup> sesión:** Examen. (Anexo 2)

## **TIPO DE ACTIVIDADES**

Una gran parte de las actividades a realizar en la presente Unidad son actividades de síntesis y comprensión de los conceptos trabajados en clase. Los ejercicios están enfocados para reforzar y repasar dichos conceptos.

Siguiendo lo que marcan algunos autores (Pedriaci, 2011), se ha propuesto la elaboración de un póster en clase donde cada grupo de 3-4 alumnos ha trabajado sobre una fuente de energía renovable y han tenido que exponer dicho póster a los compañeros. Para que los alumnos tuvieran éxito en esta actividad, se les presentaron ejemplos prácticos de otros conceptos, así como páginas web recomendadas donde pudieran encontrar toda la información. Se ha valorado positivamente la exposición oral de dicho trabajo. Mediante esta actividad se ha trabajado el uso de las TIC, así como la creatividad, autonomía e iniciativa personal de los alumnos.

Al final de la Unidad se ha realizado un esquema/mapa conceptual para repasar los conceptos básicos y organizar los conocimientos, con lo cual se espera que los alumnos, tras haber estudiado el tema y una vez que se han examinado del mismo, sean capaces de ser críticos y forjar su propia opinión.

A continuación se detallan las diferentes actividades programadas en la unidad didáctica. Están distribuidas según las sesiones en las que se ha desarrollado la unidad.

<b>Sesión 1</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>
Introducción del tema.	A1.¿Cómo aprovechan las plantas la energía del Sol?	Asimilación y consolidación.
Diferenciación entre energía y fuente de energía.	A2.¿Cómo se obtiene energía eléctrica?	Asimilación y consolidación.
Evolución del uso de la energía a lo largo de la historia.	A3.¿A qué llamamos fuentes de energía?	Asimilación y consolidación.
Diferenciación entre fuente de energía no renovable y renovable.	A4.¿A qué llamamos fuentes de energía renovables?	Asimilación y consolidación.
	A5.Cita fuentes de energía no renovables y renovables, respectivamente.	Asimilación y consolidación.
	A6.¿Qué son las centrales eléctricas, qué tipos hay y qué combustible emplea cada una?	Asimilación y consolidación.
	A7.¿Qué tienen en común todas las centrales eléctricas?	Asimilación y consolidación.
<b>Sesión 2 (Anexo 3)</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>
Fuentes de energía no renovables: origen, aplicaciones y ventajas / inconvenientes.	A8.El carbón, el petróleo y el gas natural se conocen como combustibles fósiles. ¿A qué se debe esta denominación?	Asimilación y consolidación.
	A9.¿Cómo se obtienen los diferentes derivados del petróleo?	Asimilación y consolidación.
	A10.¿Qué es la contaminación del medio ambiente? ¿Cuáles son los contaminantes?	Asimilación y consolidación.
	A11.¿Por qué contaminan las fuentes de energía no renovables?	Razonamiento sobre conceptos trabajados.
<b>Sesión 3</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>
Fuentes de energía renovables: origen, aplicaciones y ventajas / inconvenientes.	A12.Analiza en grupo (3-4) una fuente de energía (renovable o no renovable). Busca información de su origen, extracción, uso, ventajas e inconvenientes. Deberás hacer un póster (a mano o a ordenador) y posteriormente exponer todo lo que has encontrado al resto de la clase.	Actividad práctica de búsqueda de información y trabajo manual. Actividad de asimilación de conceptos y exposición de los mismos.

	A13. Elabora una tabla resumen de lo que han explicado tus compañeros de las fuentes de energía renovables y no renovables.	Síntesis y restructuración de la información.
<b>Sesión 4</b>		
CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TIPO DE ACTIVIDAD
Fuentes de energía renovables: origen, aplicaciones y ventajas / inconvenientes.	A14. ¿Qué hace falta para obtener energía eléctrica a partir de la energía del viento? A15. Explica qué es la biomasa y sus utilidades. A16. ¿Cómo se puede aprovechar el calor interno de la Tierra? ¿Qué zonas permiten su explotación? A17. ¿Contaminan las centrales hidroeléctricas? A18. ¿Cómo se aprovecha la energía del Sol para calentar las viviendas? ¿Y para producir electricidad?	Asimilación y consolidación. Asimilación y consolidación. Asimilación y consolidación. Asimilación y consolidación. Actividad de síntesis.
<b>Sesión 5</b>		
CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TIPO DE ACTIVIDAD
Definición de consumo energético sostenible.  Enumeración de medidas que permiten ahorrar energía.	A19. Explica el significado de la expresión consumo energético sostenible.  A20. Con la ayuda del profesor/profesora, poned en común las propuestas para un consumo energético sostenible de los siguientes apartados: calefacción, aire acondicionado, agua, iluminación, coche y electrodomésticos.	Razonamiento sobre conceptos trabajados.  Trabajo colaborativo por parejas. Construcción de ideas.
	A21. Resumen general del tema y realización de un esquema.	Asimilación y consolidación.
<b>Sesión 6</b>		
	Prueba escrita	

El diseño de las actividades se ha basado en distintos autores (Sanmartí 2009 y Fernández-Manzanal 2012) que exponen las claves para un buen planteamiento didáctico. Según estas autoras “*las actividades didácticas forman parte de las acciones que cada profesor programa para promover el aprendizaje de los contenidos incluidos en el temario de cada materia*” y de este modo “*los conocimientos científicos (las estructuras conceptuales, las destrezas básicas, las destrezas comunicativas, las habilidades intelectuales, las actitudes, los hábitos, etc.) no son ni intuitivos ni evidentes, por lo que debemos plantear una serie de actividades específicas e intencionadas para que los estudiantes los aprendan*”. Además no se deben olvidar los contenidos que estamos trabajando ya que “*habrá actividades que se pueden enfocar primordialmente al objetivo de aprender conceptos, otras serán más adecuadas para el desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico, otras para la resolución de problemas, otras para promover determinadas actitudes y, finalmente, otras pueden centrar su foco en aprender sobre cómo la ciencia elabora el conocimiento y las implicaciones con la sociedad y las aplicaciones tecnológicas*”.

En resumen, los tipos de actividades trabajados son los siguientes:

- Asimilación y consolidación: este tipo de actividades son útiles para el refuerzo de la asimilación de nuevos conceptos y clasificaciones de los mismos.
- Razonamiento sobre conceptos trabajados: las actividades de razonamiento nos permiten dar un paso más allá a la simple repetición de conocimientos, usando éstos para razonar y argumentar soluciones a problemas o cuestiones planteadas.
- Actividad práctica de búsqueda de información y trabajo manual: actividades para trabajar la competencia de *Tratamiento de la información y competencia digital*.
- Actividad de asimilación de conceptos y exposición de los mismos: estas actividades van dirigidas a mejorar la expresión oral y la competencia lingüística.
- Síntesis y restructuración de la información: los esquemas y resúmenes sirven para estructurar la información y obtener una visión clara de los conceptos trabajados y la relación que existe entre ellos.
- Trabajo colaborativo por parejas. Construcción de ideas: esta actividad permite trabajar la competencia de *Aprender a Aprender y Social y Ciudadana*.

Además, tal y como se ha indicado en el inicio del trabajo, tanto la motivación como el uso de las TIC son la base del planteamiento del diseño de las actividades y la estructura de las sesiones de la unidad didáctica.

## DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

La mayoría de las actividades están diseñadas para el trabajo y exploración individual del alumno, para que él mismo sea capaz de ver su propio avance en el tema. Adicionalmente, y para no caer en la rutina y mantener el interés de los alumnos durante todas las sesiones, se han programado actividades a trabajar en grupo o por parejas.

***Actividad 12: Analiza en grupo (3-4) una fuente de energía (renovable o no renovable). Busca información de su origen, extracción, uso, ventajas e inconvenientes. Deberás hacer un póster (a mano o a ordenador) y posteriormente exponer todo lo que has encontrado al resto de la clase.***

Esta es una actividad que se trabajará en grupo. Se trata de dividir la clase en grupos de 3-4 personas. Lo ideal sería trabajar con 6 grupos ya que de esta forma a cada grupo se le adjudica una fuente de energía no renovable y no hay repeticiones.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos se familiaricen en la búsqueda y selección de información de diferentes medios (libros de texto, libros especializados en el tema, enciclopedias, internet, etc.).

El desarrollo de la actividad es el siguiente: en la sesión anterior a la realización de la actividad, se hacen los grupos y se adjudica una fuente de energía a cada uno. Cada grupo debe buscar información sobre la fuente de energía, las ventajas y los inconvenientes de ésta. Durante la sesión, toda la información recogida por cada miembro del grupo debe ser puesta en común en clase, así como el grupo debe traer todo el material necesario para realizar el póster. Además, cada grupo irá completando el póster, con la información que han encontrado, y los dibujos o esquemas pertinentes. Una vez terminado, los alumnos deberán preparar una pequeña exposición para sus compañeros, explicando la fuente de energía no renovable que les ha tocado.

La mayoría de los recursos necesarios para realizar esta actividad los deben aportar los alumnos con la información que deben buscar y el material escolar necesario para la elaboración de un póster (rotuladores, tijeras, pegamento, regla, etc). El profesor por su parte, puede dar algunas recomendaciones como libros de referencia del tema a trabajar o bien páginas web de interés y adecuada a su nivel académico.

Para la evaluación de esta actividad, se deben seguir las dos tablas de evaluación preparadas para cada parte de la actividad: una tabla para el contenido de los pósteres y otra para la exposición oral. (Anexo 4)

***A20. Con la ayuda del profesor/profesora, poned en común las propuestas para un consumo energético sostenible de los siguientes apartados: calefacción, aire acondicionado, agua, iluminación, coche y electrodomésticos.***

Esta actividad combina el trabajo en parejas con la colaboración grupal de la clase. Se trata de poner de dos en dos a los alumnos para que puedan pensar diferentes medidas para ahorrar energía en sus casas. Tienen diferentes apartados con los cuales pueden ahorrar, pero se les pide que piensen uno a uno sobre esos temas. Se deja que los

alumnos piensen durante 5-10 minutos, dependiendo del tema y del grupo, y posteriormente, siguiendo un turno de palabra ordenado, los alumnos van exponiendo las medidas que han encontrado. Con esta actividad se practica el trabajo en equipo, llegar a un acuerdo y saber poner en orden las ideas para luego exponerlas en voz alta. Para realizar dicha actividad no son necesarios recursos especiales. El tiempo de desarrollo es totalmente flexible, ya que se pueden tratar tantos temas como se quiera.

Para evaluar esta actividad se tiene en cuenta la participación de cada alumno, así como la calidad de la intervención, evitando y penalizando los comentarios no relacionados con el tema.

## **COMPETENCIAS BÁSICAS**

En este apartado se exponen las competencias que trabajarán en esta unidad didáctica.

### **Competencia en comunicación lingüística:**

Esta competencia se trabaja interpretando y expresando información textual, así como utilizando los términos específicos de la unidad para precisar el significado de conceptos.

### **Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico:**

Se garantiza la adquisición de esta competencia a través de los diversos contenidos que se desarrollan a lo largo de esta unidad didáctica. Los conceptos trabajados en esta unidad son: concepto de energía, los tipos que hay y como se transforma, las fuentes de energía renovables y no renovables, las centrales eléctricas (funcionamiento y tipos) y consumo energético sostenible.

### **Competencia matemática:**

Se adquirirá esta competencia con la manipulación los datos numéricos extraídos de gráficos.

### **Tratamiento de la información y competencia digital:**

En esta unidad se accede a recursos educativos en internet y también se usan diferentes fuentes para aplicar información (<http://www.vicensvives.es/new/es/center.jsp>) y además, teniendo que organizar la información.

### **Competencia social y ciudadana:**

En la competencia social y ciudadana se valora la relación entre la utilización de la energía y la conservación del medio ambiente.

### **Competencia a aprender a aprender:**

Se fomenta que los alumnos busquen una coherencia global de los conocimientos científicos. Analizan las causas y consecuencias de un proceso y han formulado ejemplos de procesos, fenómenos o aplicaciones.

### **Competencia de autonomía e iniciativa personal:**

El alumno desarrolla la capacidad de análisis en situaciones nuevas ya que recurrirá a nuevas fuentes de información.

## EVALUACIÓN

La evaluación de esta unidad se llevará a cabo a partir de una evaluación formativa, continua e individualizada, atendiendo las características de cada alumno.

Se evalúa al alumno a través de:

- El trabajo diario:
  - Realización de los ejercicios propuestos en clase.
  - Estudio diario de los contenidos trabajados.
  - Trayendo el material necesario a clase.
- El análisis de las producciones de los alumnos/as:
  - Trabajo realizado sobre una fuente de energía renovable y su exposición oral.
  - Revisión del cuaderno de clase.
  - Informe de prácticas, si las hay.
- Pruebas específicas:
  - Objetivas (pruebas escritas)
  - Se realizan: Despues de cada Unidad Didáctica
  - Estas pruebas pueden no ser avisadas, pues es obligación del alumno/a el estudio diario de la asignatura
- La actitud:
  - Debe ser una actitud correcta, de continuo interés y buena conducta.
  - Atención en clase
  - Participación activa en clase
  - Aprovechamiento de las clases
  - Tener un comportamiento adecuado

Criterios de evaluación (acordes con los objetivos expuestos):

- Criterios de calificación:

Se les ha asignado los siguientes valores:

- 70% a las pruebas objetivas escritas.
- 20 % a las producciones realizadas por los alumnos.
- 10% a las actitudes: trabajo diario, atención en clase, la participación activa en clase, el aprovechamiento de las clases, hacer las tareas todos los días y tener un comportamiento adecuado, etc.

### **PRUEBA ESCRITA (Anexo 2)**

La prueba escrita de esta unidad consta de 9 preguntas. 7 de ellas valen 1 punto y dos de ellas 1.5 puntos, según la dificultad de cada una.

Las preguntas 1 y 2 se han extraído de **Evaluación Censal de Diagnóstico** del Gobierno de Aragón del año 2010 ya que están directamente relacionadas con la unidad didáctica. Las preguntas 4, 5, 7, 8 y 9 son preguntas abiertas de desarrollo de diferentes conceptos. La pregunta 3 es una pregunta abierta de síntesis y esquematización de los contenidos básicos de la unidad. Por último la pregunta 6 es una pregunta abierta de identificación de relaciones causa-efecto.

Tal y como indican los autores especialistas (Manassero, 2001) la diversidad de tipo de preguntas de la prueba escrita está estrechamente relacionada con las actividades trabajadas en clase durante el desarrollo de la unidad, ya que igual que la unidad en sí, tiene que haber una coherencia en la metodología entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El mismo proceso de enseñanza-aprendizaje será evaluado a partir de:

- **Resultados de las producciones del alumno/a:** Valorando los resultados de las pruebas escritas de los alumnos, analizando los buenos y los malos resultados para identificar los conceptos que no se han entendido para reforzarlos con otro procedimiento.
- **One minute paper:** al finalizar la unidad sesión se pide a los alumnos que contesten de forma breve a algunas preguntas sobre el desarrollo de la unidad didáctica, preguntándoles que les ha gustado más, lo que menos y una valoración general.

## CONCLUSIONES

De la actividad grupal (Ver TIPO DE ACTIVIDADES, Actividad 12) estoy muy satisfecha ya que todos los grupos se implicaron mucho en la realización de los pósteres y se cumplieron todos los objetivos de la actividad. Todos los alumnos trajeron el material necesario (colores, tijeras...) así como la información necesaria para la parte de contenido del trabajo. También supieron organizarse las tareas y fueron creativos y originales con el diseño del póster (Anexo 1). El único punto negativo fue la exposición oral de dichos pósteres. Puede que fuera la falta de costumbre y/o el miedo y vergüenza a hablar en público, pero la mayoría de los alumnos se dedicaron a leer lo que ponía en el póster en vez de contárselo a sus compañeros con sus propias palabras. En un futuro, repetiría la actividad de la misma manera pero primero practicando y explicando exactamente lo que tenían que hacer en la presentación oral. Además, cabe añadir que en la valoración del *one-minute paper*, la mayoría de los alumnos dijeron que lo que más les había gustado de mi intervención en el aula había sido trabajar en grupos, a pesar de que un alumno se quejó que no todos los miembros del grupo habían trabajado al mismo nivel. Para solucionar este punto, es necesario conocer bien a los alumnos y poder distribuirlos en grupos de forma que queden grupos heterogéneos.

La actividad por parejas (Ver TIPO DE ACTIVIDADES, Actividad 20) también obtuvo buenas opiniones de los alumnos. En general, los alumnos agradecen todas las actividades que se salgan de la rutina, de la clase magistral seguida de ejercicios en el cuaderno, por este motivo es muy interesante plantear actividades de este tipo pero sin abusar porque sino lo diferente y motivar, se convertiría a su vez en rutinario y aburrido. En esta actividad era importante que los alumnos se centraran en contestar a lo que se les preguntaba y no en hablar con el compañero sobre cualquier cosa. Para ello, era necesario que me paseara por las mesas mientras duraba la actividad para controlar lo que estaban hablando. De esta manera, conseguí que todos estuvieran centrados en el tema. Por otra parte, también fue interesante, establecer un turno de palabra, siguiendo un orden de grupos y así, cada grupo tuvo la oportunidad de contar las medidas de ahorro que habían pensado. Les hacía ilusión ser los protagonistas de la clase, que fueran ellos los que estaban decidiendo lo que iba a escribirse en el cuaderno de los demás. Al igual que la actividad anterior, no dudaría en repetirla en un futuro, además se puede realizar en cualquier nivel de secundaria donde se trabaje la contaminación y el consumo energético. Es una actividad muy interesante porque se trabajan tanto conceptos como actitudes abordados en el currículo (Del Carmen, 2011).

Durante el Prácticum II y III he podido aprender alguna cosa de cada sesión. De las sesiones de clases magistrales puedo extraer que a pesar de que el PowerPoint es una herramienta de apoyo muy visual y que te permite mostrar muchas imágenes de lo que estás explicando, hace que la explicación en sí sea mucho más rápida, acelerando mucho el ritmo de hablar, cosa que a los alumnos critican porque no tienen suficiente tiempo para tomar apuntes. También es importante la motivación inicial que tienen los alumnos respecto al tema y a la materia en general, ya que es esencial que colaboren buscando información, llevando el material necesario y también la capacidad que tienen

para trabajar en grupo sin excesivo ruido ni gritos. Por suerte, el grupo al que le imparti clases tenía un comportamiento ejemplar y eso me permitió hacer todos estos tipos de actividades, pero soy consciente de que no siempre es así.

De la prueba escrita también pude extraer conclusiones interesantes que motivaron una propuesta de innovación. En dicha prueba escrita incluía 2 preguntas de la Evaluación Censal de Diagnóstico del Gobierno de Aragón del año 2010 (Ver Anexo 2, pregunta 1). Solo uno dos alumnos fueron capaces de contestar correctamente a esa pregunta ya que se trataba de no solamente definir o explicar un concepto, sino de dar un paso más allá y ver la conexión entre dos conceptos de la unidad y razonar sobre ellos. El resto de preguntas de la prueba, de memorizar y describir conceptos básicamente, tuvieron buenos resultados. Para intentar mejorar estos resultados y basándome en los proyectos de innovación trabajados en clase, decidí plantear una nueva unidad didáctica basada en los proyectos de SATIS y Más Ciencia. En este sentido, creo que un enfoque de la unidad basado en preguntas dirigidas y un planteamiento de aplicación de la ciencia en la vida cotidiana (Membela, 2011), podría ser una buena metodología para corregir ese error y que los alumnos sean capaces de relacionar los contenidos del tema (Fernández-Manzanal y Hueto 2000)

El título de la unidad didáctica propuesta (Anexo 5) para mejorar es: **¿Qué frigorífico compramos?** Se parte de una situación inventada dónde Juan, un chico de 14 años, llega a casa de sus padres y éstos están preocupados porque se ha roto el frigorífico y no saben cuál tienen que comprar. Dos amigos les proponen dos tipos de frigoríficos muy diferentes (uno de *eficiencia A* y otro de *eficiencia E* pero ninguno de ellos sabe qué es eso. Para poder tomar la decisión más adecuada, piden ayuda a su hijo Juan. A partir de una serie de preguntas planteadas (Márquez y Roca, 2006) se intenta que puedan llegar a responder la pregunta inicial de *¿Qué frigorífico compramos?*.

Siguiendo las indicaciones de Pedriaci (2011), cada pregunta planteada divide la unidad didáctica en 5 partes, donde en cada una se dan unos contenidos y se trabajan unas actividades. Las 5 partes dividen el contenido del tema pero tienen una secuencia lineal y lógica que enlaza los contenidos de cada parte. En el conjunto de la unidad, se plantea trabajar diferentes tipos de actividades para atender al máximo la diversidad individual de cada alumno y favorecer la motivación evitando la rutina, así como también se trabajan las TIC con la creación de una página web de la materia (<https://sites.google.com/site/webcienciasnaturalezamaster/home>) dedicada a ampliar los conocimientos de los alumnos, con materiales de clase, encuestas de valoración, enlaces de interés, noticias de actualidad relacionadas con el tema y para que se puedan compartir sus propias creaciones. De este modo creo que los alumnos se sienten más próximos al tema del trabajo gracias al uso de las TIC, hecho que es muy habitual en su vida cotidiana, y a la vez, aumentando la motivación. De forma individual, los alumnos tendrán acceso a una autoevaluación en línea (*Hotpotatoes*) para que comprueben el estado de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo final de la unidad didáctica es que los alumnos sepan responder, tanto a las preguntas planteadas en cada parte como a la gran pregunta inicial, partiendo de unos argumentos científicos y contrastados. Por lo tanto, la evaluación de esta unidad didáctica se realizará a partir de una tabla de evaluación de trabajos escritos (Anexo 6), para hacer que la evaluación sea lo más objetiva y justa y se adecue a los objetivos planteados en la unidad (Sanmartí, 2002).

Recuerdo una de las primeras clases del máster cuando una de las profesoras de Procesos (Procesos de enseñanza-aprendizaje) nos pasó una hoja con una serie de siglas muy comunes en el ámbito de la educación. Apenas sabíamos lo que significaban un par o tres de ellas, pero ella nos aseguró que al cabo de dos meses usaríamos esas siglas de forma normal y sin problemas. Hablo por mí, pero seguramente también por mis compañeros que en aquel momento no la creímos. No obstante tenía razón, muchísima razón. Haciendo una mirada retrospectiva, puedo ver lo mucho que he ido aprendiendo durante este curso, no tan solo del sistema educativo, sino también del comportamiento y sentimientos que tienen los adolescentes y sobretodo, de la didáctica de las Ciencias.

Es evidente que aún no somos unos profesionales completos, pero podemos estar orgullosos de todo lo que hemos aprendido, la pasión y entusiasmo que hemos recibido por partes de los profesores, y tutores del instituto, por esta profesión. Acabo este curso con muchas ganas de empezar a trabajar y poner en marcha todo aquello que hemos aprendido.

## BIBLIOGRAFÍA

Alonso Tapia, J. (2005). *Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos*. La orientación escolar en centros educativos. Ministerio de Educación y Ciencia (2005). (209-242). Madrid: MEC.

Coll, César. TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. XXII Semana Monográfica de Educación. Fundación Santillana. Noviembre 2007. Madrid.

Del Carmen, L. (2011). El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico. En: Cañal, P., (Coord.) *Didáctica de la Biología y la Geología. Formación del profesorado. Educación Secundaria (Volumen II)*. Ministerio de Educación. Editorial-Graó: Barcelona.

Fernández García, T. (coord.). *Medios de comunicación, Sociedad y Educación*. Colección Humanidades (2011). Universidad de Castilla-la Macha.

Fernández-Manzanal, R. y Hueto, A. (2000). *Más Ciencia. Ciencia Tecnología y Sociedad en Secundaria*. En: García Aisa, Molledo y Rodríguez-Barreiro (coord.). Caja de Ahorros de la Inmaculada/Diputación General de Aragón: Zaragoza.

Fernández-Manzanal, R. (2012). *Guía de trabajo*. Módulo 5. Diseño, organización y desarrollo de actividades de aprendizaje. Biología y Geología. Universidad de Zaragoza.

Huertas, J.A. (1997) *Motivación y aprendizaje*. Buenos Aires: Aique.

Márquez Bargalló C. y Roca Tort M. (2006) Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. Revista Educación y Pedagogía, vol. XVIII, núm. 45.

Manassero Mas, M. A. Y Vázquez Alonso, A. *Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad*. Enseñanza De Las Ciencias, 2001, 20 (1), 15-27.

Membela, P. (2011). Los enfoques integrados de ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza Secundaria. En: Cañal, P., (Coord.). *Biología y Geología. Complementos de formación disciplinar. Formación del profesorado. Educación Secundaria*. Ministerio de Educación. Editorial Graó: Barcelona.

Murga-Menoyo, M. A. y García del Pino, I. La carta de la tierra y el blog. Dos elementos centrales de una experiencia docente innovadora en 4º de ESO. Enseñanza De Las Ciencias. 28. Número 1. 2010

Pedriaci, E. y Gil, C. (2011) El currículo de Ciencias de la naturaleza, Biología y Geología en la ESO: propuestas para el aula. En: Cañal, P., (Coord.) *Didáctica de la*

*Biología y la Geología. Formación del profesorado. Educación Secundaria (Volumen I).* Ministerio de Educación. Editorial-Graó: Barcelona.

Sanmartí N., García P. y Izquierdo, M. (2002). Aprender ciencias aprendiendo a escribir ciencias. Aspectos Didácticos de Ciencias Naturales (Biología). 8. Educación Abierta 160. ICE, Universidad de Zaragoza

## **ANEXOS**