

Diseño práctico de una Unidad Didáctica en el área de las Ciencias Experimentales enmarcado en un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y constructivista.

Practical design of a Didactic Unit within the area of Experimental Sciences framed in a teaching-learning process based on active and constructivist methods.

Marta Cruz-Guzmán Alcalá

Doctora en Química.

Fecha de recepción 03-09-2011. Fecha de aceptación 29-11-2011.

Resumen.

El proceso de elaboración de unidades didácticas en las etapas propias de la enseñanza obligatoria es uno de los aspectos centrales en el proceso educativo, ya que gran parte de los esfuerzos de los docentes, al margen de la labor directa con el alumnado, se centran en la realización de documentos como estos. En este trabajo se presenta una propuesta de enseñanza de Métodos de la Ciencia en Educación Secundaria Obligatoria centrada en la energía. El estudio, que toma como referencia el enfoque constructivista del aprendizaje, presenta el diseño de los materiales curriculares. El trabajo se inicia explorando las ideas previas de los estudiantes sobre la Energía, estableciendo posteriormente los fundamentos teóricos apropiados.

El desarrollo de esta unidad didáctica, denominada “Energía y Calor”, es un elemento inmejorable para preparar un conjunto de clases basadas en un enfoque constructivista del aprendizaje. Presentamos para ello una selección de objetivos, criterios de evaluación, contenidos, estrategias didácticas, temporalización de la unidad, recursos y materiales didácticos y técnicas de evaluación.

Palabras clave: *Unidad didáctica; energía; secundaria; estrategia didáctica; aprendizaje significativo.*

Summary.

The elaboration process of didactic units in the stages of compulsory education is one of the main aspects in the educational process, since a large part of the efforts of teachers are focused on the realization of documents like these, in addition to working directly with students. An approach to “Methods of Science” teaching at the Obligatory Secondary Education centered on energy is presented. This study, framed on the constructivist theory of learning, has meant the design of curricula materials in secondary classrooms. The paper begins by exploring students’ previous ideas about Energy, establishing the adapted theoretical foundations.

The development of this didactic unit, called “Energy and Heat”, is an unbeatable element for preparing a set of lessons based on a constructivist learning approach. With that purpose, we are presenting a selection of objectives, assessment criteria, contents, Didactic strategies, time schedule of the unit, didactic resources and materials and assessment techniques.

Key words: *Didactic unit; energy; secondary school; didactic strategy; meaningful learning.*

INTRODUCCIÓN.

La preparación de un solo tema de la clase puede llevar horas a un buen profesor. No se trata únicamente de pasar la vista someramente por algunos libros de texto que traten el tema al que el profesor va a enfrentarse con las y los estudiantes, sino de comprender a fondo las múltiples implicaciones que tiene el aprendizaje de dicho contenido.

De acuerdo con García y Garritz (2006), en el diseño de una Unidad Didáctica no tratamos únicamente con aspectos sobre el contenido científico, sino también con el “conocimiento didáctico del contenido” (Mellado, 1996), El profesor es el mediador que transforma el contenido en representaciones comprensibles a los alumnos.

Es importante señalar las aportaciones de la Teoría Constructivista a la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias (Driver 1986 y 1988; Pope y Gilbert, 1988; Coll, 1996; Díaz y Hernández, 1999; Rodrigo y Cubero, 2000 entre otros). Estos autores describen sus implicaciones pedagógicas y el papel que, bajo estos planteamientos desempeñan las ideas de los alumnos. Afirman que el aprendizaje constructivista subraya “el papel esencialmente activo de quien aprende”. Este papel activo está basado en la importancia de los conocimientos previos de los alumnos, el establecimiento de relaciones entre los conocimientos para la construcción de mapas conceptuales y la ordenación semántica de los contenidos de memoria (construcción de redes de significado), la capacidad de construir significados a base de reestructurar los conocimientos

que se adquieren de acuerdo con las concepciones básicas previas del sujeto y el autoaprendizaje de los alumnos, dirigiendo sus capacidades a ciertos contenidos y construyendo ellos mismos el significado de esos contenidos que han de procesar.

El éxito de cualquier propuesta didáctica que se pretenda poner en práctica dependerá, en gran medida, de que se encuentre debidamente fundamentada sobre planteamientos psicopedagógicos y didácticos consistentes. En este marco, el Constructivismo es una corriente suficientemente sólida, que puede servir de marco de referencia para la enseñanza de las asignaturas científicas (Banet y Núñez, 1992). Intenta explicar cómo el ser humano es capaz de construir conceptos y cómo sus estructuras conceptuales le llevan a convertirse en las “gafas perceptivas” (Novak, 1988) que guían sus aprendizajes.

Todo aprendizaje significativo implica memoria comprensiva, es decir, no sólo se recuerda lo aprendido, sino que se constituye en punto de partida para realizar nuevos aprendizajes (Novak, 1995).

El alumno adquiere un papel activo, autónomo y dinámico, por lo que va descubriendo los conocimientos por sí mismo. El docente, no sólo expone sus ideas, principalmente se convierte en director y organizador del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno (Pope y Scott, 1988). Se ve conveniente dirigir el aprendizaje a través de actividades de aplicación de los diferentes conceptos que se quieran introducir, procurando evitar la excesiva teorización de los contenidos y llegando a la abstracción a través de un proceso de aplicación

reiterada de cada aprendizaje a diferentes situaciones concretas (Driver, 1988; Díaz y Hernández, 1999).

Para llevar a cabo una importante función docente como es la programación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se deben tener presente los objetivos del curso, los contenidos, su secuencia y su distribución en el tiempo, así como los recursos, los materiales, las estrategias de enseñanza y la evaluación a utilizar. Todo debe fundamentarse en la didáctica de las ciencias y de acuerdo al nivel educativo de que se trate (Perrotta y col., 2009).

De acuerdo con Pérez-Landazábal y Varela-Nieto (2006) un criterio fundamental al diseñar los materiales ha sido presentarles a los alumnos temas con los que ellos estén sensibilizados y les motive, bien por su experiencia personal o por lo que reciben por los medios de comunicación (aspectos CTS: Ciencia-Tecnología-Sociedad), de tal manera que el tratamiento de estos problemas sirva de puente entre el conocimiento cotidiano y el científico, favoreciendo un aprendizaje significativo de la ciencia escolar.

Ausubel postuló, junto a otros teóricos cognitivistas, que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el alumno posee en su estructura cognitiva (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Los nuevos aprendizajes deben relacionarse con las ideas previas del alumno. El conocimiento de las mismas es fundamental al establecer un modelo de enseñanza-aprendizaje.

Campanario y Otero (2000) hacen una amplia revisión bibliográfica sobre

las ideas previas que tienen los alumnos de ciencias. Éstas se caracterizan por ser construcciones personales pero muy repetibles entre el alumnado, frecuentemente científicamente incorrectas (de acuerdo con teorías de otras épocas pre-científicas) y con un carácter implícito que dificulta enormemente su detección, incluso por el propio alumno (metacognición).

Estas ideas previas o alternativas se originan y persisten gracias a las experiencias físicas cotidianas, el lenguaje de la calle y los distintos medios de comunicación, la existencia de errores conceptuales en algunos libros de texto y otros aspectos de tipo metodológico. Se deben elaborar nuevos modelos para la introducción de los conceptos científicos teóricos y el aprendizaje de las ciencias en general (Carrascosa, 2005). El aprendizaje es un proceso muy complejo y, en particular los conceptos previos presentan gran dificultad para ser modificados (Herrera y Sánchez, 2009).

Concretamente, y enmarcado en el aprendizaje de ciencias, la asimilación de conceptos científicos relacionados con la energía presenta una gran dificultad para alumnos de distintos niveles educativos.

Perrotta y col. (2009), antes de elaborar una Unidad Didáctica a nivel universitario, llevaron a cabo un estudio bibliográfico sobre las dificultades de los estudiantes al interpretar el concepto de energía y al aplicar el principio de conservación en situaciones problema.

Distintos autores (Perrotta y col., 2009; Domínguez y Stipcich, 2010) han resumido las ideas previas u obstáculos relacionados con conceptos energéticos.

Entre otros, pensar que los cuerpos sólo tienen energía cuando están en movimiento; pensar que la energía es una sustancia material que se consume y que puede gastarse; confundir las formas de energía con sus fuentes; no distinguir entre tipos y transformaciones de energía; desconocer la existencia y la variación de la energía interna; asignar un carácter sustancial al calor o considerarlo como una forma de energía; confundir cantidad de calor y temperatura...

Creemos importante erradicar estos obstáculos desde el principio de la formación académica del alumno, construyendo una base firme y de acuerdo con el conocimiento científico actual. Con este propósito surge la elaboración de la Unidad Didáctica que aquí se plantea.

En la escuela la ciencia puede ser, más que “información que se recibe”, una posibilidad que da lugar a situaciones que permitan el contraste de ideas, su discusión, su puesta a prueba, su justificación. Es decir, una oportunidad de negociación y re-negociación de significados compartidos a partir de una argumentación que los aproxime a los científicamente aceptados. Durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje ocurren en el aula las negociaciones de significados que lleva a la construcción de los conocimientos (Domínguez y Stipcich, 2010). Se entiende el aprendizaje como un fenómeno constructivo y social, el sujeto realiza una construcción personal que no se puede desvincular del contexto en el que ocurre, de las experiencias de las que participa, de ahí su carácter social y compartido.

Sánchez y Valcárcel (1993) han presentado una serie detallada de recomen-

daciones para el diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. El modelo que aquí presentamos incluye cuatro componentes: a) Selección de objetivos, generales y específicos para trabajar conceptos, procedimientos, y actitudes, b) Contenidos a desarrollar desde una perspectiva científica y didáctica (estableciendo ideas previas, relaciones entre contenidos, secuenciación, etc.); c) Selección de estrategias didácticas (propuesta metodológica y actividades de aprendizaje); d) Estrategia de evaluación (criterios y técnicas).

De forma análoga a Pro (2009), con este trabajo presentamos propuestas y actividades concretas sobre los recursos energéticos que clarifiquen y orienten al profesorado que debe enseñar estas asignaturas de ciencias.

PRESENTACIÓN.

Contextualización.

Esta Unidad Didáctica, denominada “Energía y Calor”, se enmarca en la asignatura “Métodos de la Ciencia”. Se trata de una asignatura optativa de 2º de ESO que, principalmente, es cursada por alumnos que no seguirán estudiando tras finalizar la educación secundaria obligatoria.

OBJETIVOS.

Objetivo General. Capacidad a desarrollar en esta unidad:

Según el Decreto 1631/2006, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía, un objetivo general es utilizar los conceptos básicos

de las Ciencias de la Naturaleza para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia.

Este objetivo viene a subrayar el sentido, fundamentalmente instrumental, que debe otorgarse al conocimiento de los conceptos, leyes y teorías básicas de las Ciencias de la Naturaleza. Su presencia en esta etapa tiene como finalidad permitir al alumnado disponer de un marco interpretativo de los procesos naturales más frecuentes que ocurren en el medio que les rodea y valorar las aplicaciones tecnológicas de los conocimientos científicos.

Objetivos didácticos. Operaciones para desarrollar el objetivo general:

1.- Describir los cambios producidos en los cuerpos en términos energéticos.

2.- Identificar los distintos tipos de energía a partir de esquemas, dibujos y fotografías.

3.- Comprender los mecanismos de transformación, conservación y degradación de la energía.

4.- Aplicar los conocimientos adquiridos para explicar transformaciones energéticas producidas en situaciones cotidianas.

5.- Conocer las distintas formas de generación de energía tradicionales.

6.- Conocer fuentes de energía alternativas (renovables) a las anteriores empleadas en la sociedad actual.

7.- Fomentar hábitos destinados a ahorrar energía.

8.- Interés por conocer los problemas energéticos del mundo actual y proponer soluciones.

Otros objetivos relevantes.

1.- Aprender a aprender, lo que equivale a posibilitar que los alumnos realicen aprendizajes significativos por sí solos.

2.- Estimular y motivar al alumno, incrementando su interés por la ciencia, como herramienta para la consecución de la realización personal.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN. Referentes comportamentales.

1.- Participación y actitud positiva ante los debates y actividades planteadas en clase.

2.- Elaboración clara y ordenada del cuaderno de trabajo.

3.- Resolución correcta de un test sobre los contenidos adquiridos.

CONTENIDOS.

Contenidos de la unidad:

a) CONCEPTUALES:

1.- Concepto de energía.

2.- Tipos de energía.

3.- Transformación, conservación y degradación de la energía.

4.- Fuentes de energía:

-*energías no renovables*: combustibles fósiles y nucleares.

-*energías renovables*: hidráulica, eólica, solar, mareomotriz, biomasa y geotérmica.

5.- Ahorro energético en la vivienda.

b) PROCEDIMENTALES:

1.- Procedimientos para la búsqueda de información.

2.- Procedimientos para procesar la información obtenida en su secuencia

correcta (análisis, realización de tablas, gráficas, clasificaciones etc.).

3.- Procedimientos para la comunicación de información y la reflexión medioambiental (elaboración de informes, exposiciones, puestas en común, debates etc.)

c) ACTITUDINALES:

1.- Valoración de la importancia de la energía en el progreso del ser humano.

2.- Sensibilidad por el consumo responsable y el ahorro de energía.

3.- Interés por los problemas derivados del agotamiento de los recursos energéticos tradicionales.

Contenidos transversales:

Educación ambiental:

Cada persona puede a su nivel llevar a cabo actuaciones para ahorrar energía: en su casa, en el colegio, al utilizar el transporte público, etc. Sería interesante recordar el eslogan “piensa globalmente, actúa localmente”.

Educación por la convivencia:

Se intenta conseguir con esta unidad que los alumnos respeten, consideren y valoren las opiniones del resto de estudiantes. Se fomenta el compañerismo.

Desarrollo de los contenidos conceptuales.

Nos hemos basado en los contenidos expuestos por Bullejos y col. (2003) y García y col. (2003). Teniendo en cuenta las características del alumnado ya comentadas y la alfabetización científica que deberían tener todos los ciudadanos,

hemos seleccionado los contenidos que se detallan.

La energía está presente en todos los cambios, por ejemplo, si queremos descongelar un alimento que tenemos guardado en el congelador, tenemos que calentarlo, es decir, deberemos proporcionarle energía en forma de calor.

1.- ¿Qué es la energía?

La energía es la capacidad que tiene un sistema material de producir trabajo mecánico, emitir luz o generar calor. En el fondo, es la causa de los cambios que se producen en el universo.

2.- Tipos de energía

La energía se puede manifestar de distintas formas:

-Energía cinética. La poseen los cuerpos por el hecho de moverse. Es la energía implicada, por ejemplo al caminar.

-Energía potencial. Se debe a la posición relativa que tienen los cuerpos. Se manifiesta, por ejemplo, al subir una escalera o deformar un muelle.

-Energía radiante o electromagnética. Está asociada a las ondas electromagnéticas. La poseen la luz visible, los rayos ultravioletas...

-Energía eléctrica. Se relaciona con la acumulación o movimiento de las cargas eléctricas que tiene lugar en los materiales conductores.

-Energía térmica. Se debe al movimiento de las partículas que constituyen el cuerpo: al aumentar la temperatura se incrementa el movimiento de dichas partículas.

-Energía química. Es la que se produce en las reacciones químicas. Tiene

lugar, por ejemplo, en la combustión de un tronco, en el interior de una pila, combustión del butano...

-Energía nuclear. Es la almacenada en el núcleo de los átomos y se libera en las reacciones de fisión y de fusión.

-Energía mecánica. Es la producida por fuerzas mecánicas (la cinética y la potencial: elástica y gravitatoria)

-Energía interna. Agrupa todas las formas de energía (cinética, térmica,...) que puede haber en un interior de un cuerpo.

3.- Conservación y degradación de la energía.

3.1.- Principio de la conservación de la energía.

Piensa en una linterna cuya pila se agota, ¿dónde ha ido a parar la energía química proporcionada por la pila? Esta energía se ha transformado en luz y en calor. Así pues, la energía no se pierde, sino que se transforma en otras formas de energía; es decir, la energía globalmente se conserva.

La energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma.

3.2.- Degradación de la energía.

¿Qué significa que la energía se degrada? Significa que la energía pierde "calidad". Entendemos calidad de energía como la posibilidad de transformarse en otros tipos de energía. Así:

Se dice que la energía eléctrica es una energía de alta calidad, porque puede transformarse en muchas formas de energía. Por ejemplo: La energía eléctrica que consume una lámpara se transforma en....

Un 6% se transforma en LUZ.

Un 70% se transforma en CALOR.

Un 24% se pierde en los materiales de conducción.

En cambio, la energía térmica se dice que es de baja calidad, porque sólo una pequeña parte puede reutilizarse en otras formas de energía. Se dice que es la forma más degradada de energía. Por ejemplo: La energía térmica de un tren a vapor se transforma en...

Un 8% se transforma en energía mecánica.

Un 92% se pierde

La energía se conserva, porque se transforma en otras formas de energía, y a la vez se degrada, porque se obtienen formas de energía de menor calidad; es decir, menos aprovechables.

4.- Fuentes de energía.

A los elementos de la naturaleza que pueden suministrar energía se les denomina fuentes de energía.

Así, se llaman fuentes de energía renovable a las que se puede recurrir de forma permanente porque son inagotables: por ejemplo, el sol, el agua o el viento.

Las no renovables son aquellas cuyas reservas son limitadas y, por tanto, disminuyen a medida que las consumimos: por ejemplo, el petróleo o el carbón. A medida que las reservas son menores, es más difícil su extracción y aumenta su coste. Inevitablemente, si se mantiene el modelo de consumo actual, los recursos no renovables dejarán algún día de estar disponibles, bien por agotarse las reservas o porque su extracción resultará antieconómica.

4.1.- Energías Renovables.

Las Fuentes de energía renovables son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.

Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

- Energía solar (Sol)
- Energía hidráulica (embalses)
- Energía eólica (viento)
- Energía de la biomasa (vegetación)
- Energía mareomotriz (mareas)
- Energía geotérmica (volcanes)

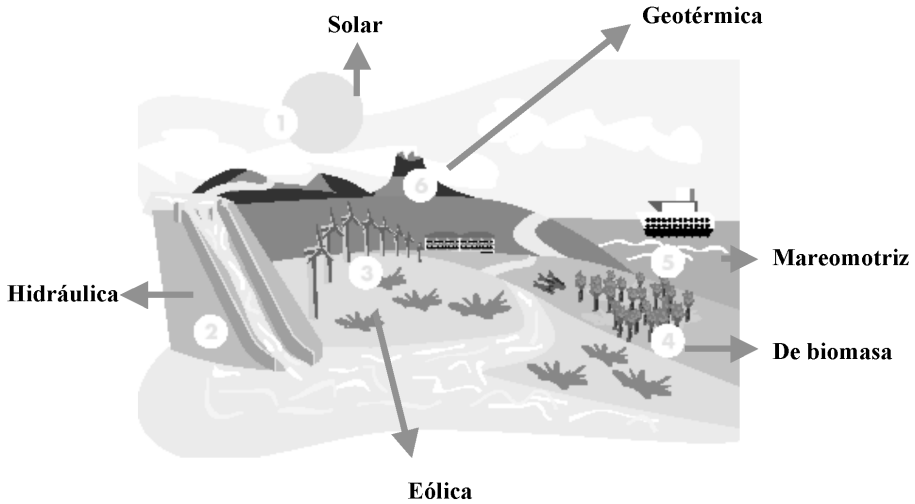


Figura 1. Energías renovables. Energías renovables ¡¡más limpias y no se agotan!!

4.1.1.- Energía mareomotriz.

La Energía mareomotriz es la producida por el movimiento de las masas de agua provocado por las subi-

das y bajadas de las mareas, así como por las olas que se originan en la superficie del mar por la acción del viento.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es una fuente de energía limpia	Sólo pueden estar en zonas marítimas
Sin residuos	Pueden verse afectadas por desastres climatológicos
Casi inagotable	Dependen de la amplitud de las mareas
	Las instalaciones son grandes y costosas.

4.1.2.- Energía hidráulica.

La Energía hidráulica es la producida por el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura (que posee energía potencial gravitatoria). Si en un

momento dado se deja caer hasta un nivel inferior, esta energía se convierte en energía cinética y, posteriormente, en energía eléctrica en la central hidroeléctrica.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es una fuente de energía limpia	La construcción de centrales hidroeléctricas es costosa y se necesitan grandes tendidos eléctricos.
Sin residuos	Los embalses producen pérdidas de suelo productivo y fauna terrestre debido a la inundación del terreno destinado a ellos.
Fácil de almacenar	También provocan la disminución del caudal de los ríos y arroyos bajo la presa
El agua almacenada en embalses situados en lugares altos permite regular el caudal del río	Alteran la calidad de las aguas

4.1.3.- Energía eólica.

La Energía eólica es la energía cinética producida por el viento. Se transfor-

ma en electricidad en unos aparatos llamados aerogeneradores (molinos de viento especiales).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es una fuente de energía inagotable y, una vez hecha la instalación, gratuita	Es una fuente de energía intermitente, ya que depende de la regularidad de los vientos.
No contamina: al no existir combustión, no produce lluvia ácida, no contribuye al aumento del efecto invernadero, no destruye la capa de ozono y no genera residuos.	Los aerogeneradores son grandes y caros.

4.1.4.- Energía solar.

La Energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear. El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos formas: por conversión térmica de alta temperatura (sistema fototérmico) y por conversión fotovoltaica (sistema fotovoltaico).

La conversión térmica de alta temperatura consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido. Para calentar el líquido se emplean unos dispositivos llamados colectores.

La conversión fotovoltaica consiste en la transformación directa de la energía luminosa en energía eléctrica. Se utilizan para ello unas placas solares formadas por células fotovoltaicas (de silicio o de germanio).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es una energía no contaminante	Es una fuente energética intermitente, ya que depende del clima y del número de horas de Sol al año.
Proporciona energía barata en países no industrializados.	Su rendimiento energético es bastante bajo.

4.1.5. Energía de la biomasa

La Energía de la biomasa es la que se obtiene de los compuestos orgánicos mediante procesos naturales. Con el término *biomasa* se alude a la energía solar, convertida en materia orgánica por la vegetación, que se puede

recuperar por combustión directa o transformando esa materia en otros combustibles, como alcohol, metanol o aceite. También se puede obtener biogás, de composición parecida al gas natural, a partir de desechos orgánicos.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es una fuente de energía limpia	Se necesitan grandes cantidades de plantas y, por tanto, de terreno. Se intenta "fabricar" el vegetal adecuado mediante ingeniería genética.
Con pocos residuos que, además son biodegradables	Su rendimiento es menor que el de los combustibles fósiles
También, se produce de forma continua como consecuencia de la actividad humana.	Produce gases, como el dióxido de carbono, que aumentan el efecto invernadero.

4.1.6. Energía geotérmica

La energía geotérmica corresponde a la energía calorífica contenida en el interior de la Tierra, que provoca el calentamiento de aguas y rocas e incluso la fusión de estas últimas.

Hay dos tipos fundamentales de áreas térmicas:

- Hidrotérmicas. Contienen agua a alta presión y temperatura almacenada bajo la corteza. Al ascender, el agua caliente o el vapor producen fenómenos

como los géiseres (surtidor que arroja vapor y agua caliente), las fumarolas (grietas por donde salen diversos gases calientes) o las fuentes termales, utilizadas para la calefacción desde la época de los romanos.

- Sistemas de roca caliente. Están formados por capas de roca impermeable que recubren un foco calorífico. Para aprovechar este último, se perfora hasta alcanzarla y se inyecta agua fría, que se utiliza una vez calentada.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Es una fuente de energía que no contamina y es muy abundante	Es costoso y complicado localizar yacimientos geotérmicos rentables.
La construcción de las centrales geotérmicas no es costosa.	Los materiales utilizados para el sondeo sufren corrosión, ya que el vapor de agua obtenido arrastra sales del interior de la Tierra.

4.2. Energías no renovables

Las Fuentes de energía no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración.

Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:

- Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural).
- La energía nuclear (fisión y fusión nuclear).

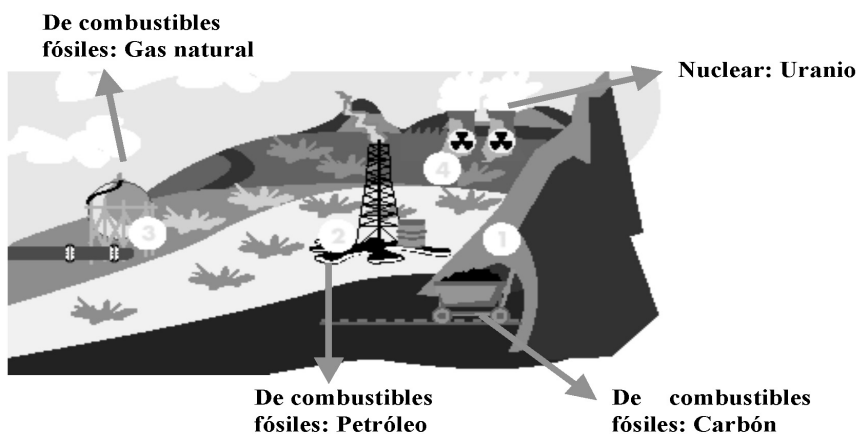


Figura 2. Energías no renovables perfectos perjudiciales y se agotan!

4.2.1. Los combustibles fósiles

Los Combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) son sustancias originadas por la acumulación, hace millones de años, de grandes cantidades de restos de seres vivos en el fondo de lagos y otras cuencas sedimentarias.

- El carbón.

El Carbón es una sustancia ligera, de

color negro, que procede de la fosilización de restos orgánicos vegetales. El carbón se utiliza como combustible en la industria, en las centrales térmicas y en las calefacciones domésticas.

- El petróleo.

El Petróleo es el producto de la descomposición de los restos de organismos vivos microscópicos que vivieron hace

millones de años en mares, lagos y desembocaduras de ríos. Se trata de una sustancia líquida, menos densa que el agua, de color oscuro, aspecto aceitoso y olor fuerte, formada por una mezcla de hidrocarburos (compuestos químicos que sólo contienen en sus moléculas carbono e hidrógeno).

El petróleo tiene, hoy día, muchísimas aplicaciones, entre ellas: gasolinas, gasóleo, abonos, plásticos, explosivos, medicamentos, colorantes, fibras sintéticas, etc. De ahí la necesidad de no malgastarlo como simple combustible.

Se emplea en las centrales térmicas como combustible, en el transporte y en usos domésticos.

El Gas natural.

El Gas natural tiene un origen similar al del petróleo y suele estar formando una capa o bolsa sobre los yacimientos de petróleo. Está compuesto, fundamentalmente, por metano (CH₄). El gas natural es un buen sustituto del carbón como combustible, debido a su facilidad

de transporte y elevado poder calorífico y a que es menos contaminante que los otros combustibles fósiles.

4.2.2. La energía nuclear.

La Energía nuclear es la energía almacenada en el núcleo de los átomos, que se desprende en la desintegración de dichos núcleos.

Una central nuclear es un tipo de central eléctrica en la que, en lugar de combustibles fósiles, se emplea uranio-235, un isótopo del elemento uranio que se fisiona en núcleos de átomos más pequeños y libera una gran cantidad de energía (según la ecuación $E = mc^2$ de Einstein), la cual se emplea para calentar agua que, convertida en vapor, acciona unas turbinas unidas a un generador que produce la electricidad.

Las reacciones nucleares de fisión en cadena se llevan a cabo en los reactores nucleares, que equivaldrían a la caldera en una central eléctrica de combustibles fósiles.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Pequeñas cantidades de combustible producen mucha energía	Las centrales nucleares generan residuos de difícil eliminación.
Las reservas de materiales nucleares son abundantes.	El peligro de radiactividad exige la adopción de medidas de seguridad y control que resultan muy costosas.

5.- Ahorro energético en la vivienda

El consumo de energía es necesario para el desarrollo económico y social de todos los países. Gracias a la energía, es posible tener un estilo de vida que sería imposible de disfrutar si no dispusiésemos de recursos energéticos.

Entonces, ¿por qué hay que ahorrar energía?, ¿por qué debemos cambiar el modelo energético actual?, ¿por qué se hace necesario aumentar la eficiencia energética? Existen importantes razones:

- Agotamiento de las energías no renovables.

- Impactos negativos sobre el medio ambiente. Está contaminado y se producen demasiados residuos debido al consumo de combustibles fósiles.

- Inseguridad del abastecimiento energético. Las energías alternativas no producen la cantidad necesaria para satisfacer la demanda mundial.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.

Propuesta metodológica:

Intentamos erradicar las metodologías docentes entendidas como pura transmisión de conocimientos. Perseguimos la construcción de aprendizajes significativos. Por ello, pretendemos secuenciar las actividades de enseñanza/aprendizaje siguiendo la estructura: a) actividades iniciales o de conocimientos previos; b) actividades de desarrollo: tipos de energía y transformaciones de la energía; c) actividades de ampliación. En el anexo I se exponen, a modo de ejemplo, diferentes tipos de actividades.

Con el fin de potenciar el objetivo de Aprender a aprender, se primará la adquisición de estrategias de exploración, descubrimiento, planificación y regulación de la propia actividad, así como las actividades que favorezcan trabajos cooperativos y relaciones alumno-alumno. Por otra parte, el trabajo en grupo permite la ayuda mutua para aprender nuevos contenidos y para localizar y superar los errores que surgen normalmente en el desarrollo de las tareas. En consecuencia, las actividades deben procurar favorecer el aprendizaje entre iguales.

Así mismo, nuestra intención es establecer una corriente de comunicación y actuación recíprocas entre el alumno y el profesor, fomentando la iniciativa personal y la creatividad del alumno ante la materia que le es transmitida.

TEMPORALIZACIÓN DE LA UNIDAD.

La Unidad Didáctica se desarrollará en 4 sesiones:

Sesión 1. Contenidos “1, 2 y 3”, junto con sus actividades relacionadas, las de ideas previas y las de desarrollo que se presentan en este trabajo (ver anexo de actividades).

Sesión 2. Primera mitad de los contenidos “4”

Sesión 3. Segunda mitad de los contenidos “4” y contenidos “5”.

Sesión 4. Debate. Actividades de Ampliación y de Evaluación.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS.

Un laboratorio con sus correspondientes dotaciones de material básico de laboratorio, necesario para experiencias sencillas, que permiten ilustrar de forma rápida algunas de las actividades de clase y realizar trabajos prácticos.

Biblioteca del Departamento y de Centro

Recursos audiovisuales: diapositivas, transparencias, vídeos...

Se procurará hacer uso del aula de informática del Centro tanto para trabajar con los programas y enciclopedias multimedia, como para utilizar la conexión a Internet.

Los apuntes y programas guía elaborados por los miembros del Departamento.

Libros de texto

TÉCNICAS DE EVALUACIÓN.

Proponemos un test de evaluación de 20 preguntas. Es una técnica de evalua-

ción que se pretende utilizar en esta unidad didáctica 88 (50% de la calificación), junto con el portafolios, en el que el alumno razona y reflexiona sobre todas las actividades que va entregando (40 % de la calificación). El razonamiento en debates, el interés por aprender, y la participación tendrán un valor de un 10% de la calificación final.

Referencias bibliográficas

- AUSUBEL D.P., NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º Ed. México: TRILLAS. 1983.
- BANET, E. y NÚÑEZ, F. (1992). *La Digestión de los Alimentos: Un Plan de Actuación en el Aula Fundamentado en una Secuencia Constructivista del Aprendizaje*. Enseñanza de las ciencias, 1992, n. 10 (2), pp.139-147.
- BULLEJOS, J., HIERREZUELO, J., MOLINA, E., MONTERO, A., MOZAS, T., REBOLLO, M., RUÍZ, G., SAMPEDRO, C., DEL VALLE, V. y YUS, R. *Ciencias de la Naturaleza*. 2º ESO. Editorial Elzevir. 2003.
- CAMPANARIO, J.M y OTERO, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 2000, n. 18 (2), pp. 155-169.
- CARRASCOSA, J. *El Problema de las Concepciones Alternativas en la Actualidad (Parte I). Análisis sobre las Causas que la Originan y/o Mantienen*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2005, n. 2 (2), pp. 183-208. (En web: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Carrascosa_2005A.pdf).
- COLL, C. *Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica*. *Anuario de Psicología*, 1996, n. 69, pp.153-178.
- DÍAZ, F. y HERNÁNDEZ, G. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Editorial McGRAW-HILL. 1999.
- DOMENE, S., GRANADO, C. y MARTÍNEZ, A. *La Actividad Docente en el Aula: Diseño y Programación de Unidades Didácticas en Secundaria*. Sevilla: Grupo de Investigación Didáctica. Universidad de Sevilla. CD-ROM. 2005.
- DOMÍNGUEZ, M.A. y STIPCICH M.S. *Una Propuesta Didáctica para Negociar Significados Acerca del Concepto de Energía*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2010, n. 7(1), pp. 75-92. (En web: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen7/Numero_7_1/dominguez_y_Stipcich_2010.pdf).

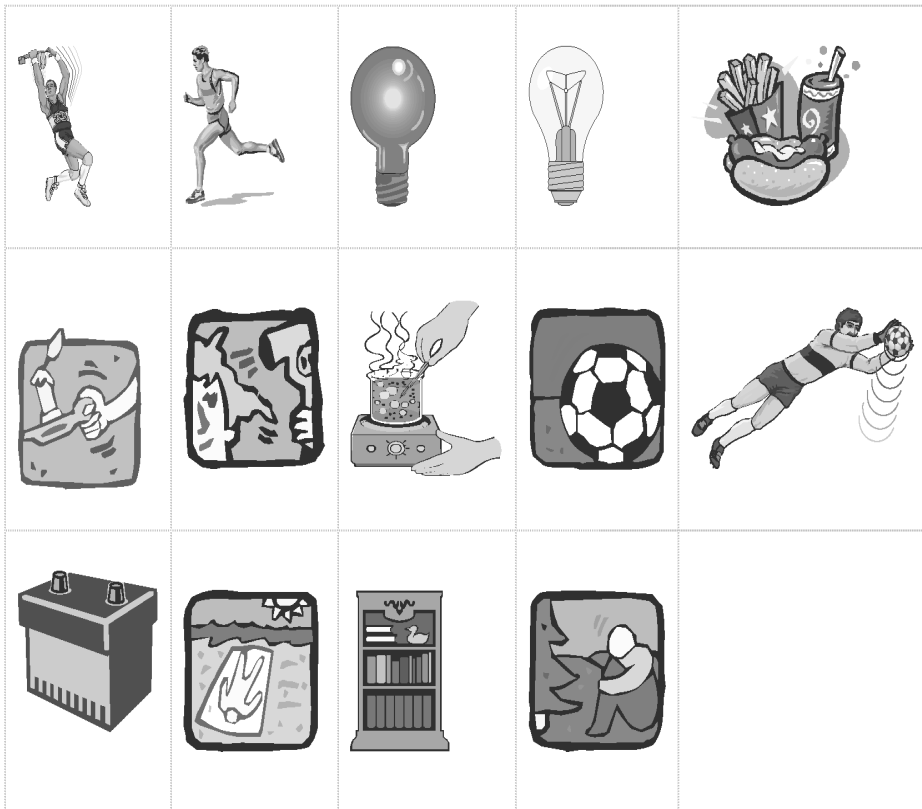
- DRIVER, R. Psicología Cognitiva y Esquemas Conceptuales de los Alumnos, Enseñanza de las Ciencias, 1986, n. 4 (1), pp. 3-15.
- DRIVER, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 1988, n. 6 (2), pp.109-120.
- GARCÍA, A. y GARRITZ, A. Desarrollo de una Unidad Didáctica: El Estudio del Enlace Químico en el Bachillerato. Enseñanza de las Ciencias, 2006, n. 24 (1), pp. 111-124.
- GARCÍA, M., CARRATALÁ, S., ENCISO, E., FURIÓ, J., GREGORI, X., HOCES, R., MARTÍN-LAGOS J., MIRET F., MONTES, J., SERDRA.F y SENDRA, R. Ciencias de la Naturaleza. Andalucía. 2ºESO. Editorial Ecir. 2003.
- HERRERA, E. y SÁNCHEZ, I. Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problema por investigación. Paradigma, 2009, n. 30 (1), pp. 63-85. (En Web: <http://www.scielo.org.ve/pdf/pg/v30n1/art04.pdf> , consultado el 02-10-2011).
- MELLADO, V. Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. Enseñanza de las Ciencias, 1996, n. 14 (3), pp. 289-302.
- MONTOYA, V., SOTO, A.J., SOLA, M.S., DÍAZ, P. y LÓPEZ, D.J. La unidad didáctica en infantil, primaria y secundaria. Aproximaciones a su desarrollo, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 2009, n. 24, pp. 47-67.
- NOVAK, J.D. (1988). Constructivismo Humano: un consenso emergente. Enseñanza de las Ciencias, 1988, n. 6 (3), pp. 213-233.
- NOVAK, J.D. (1995). El uso de herramientas metacognitivas para facilitar el aprendizaje significativo y la construcción de conocimientos. Estudios de Pedagogía y psicología, 1995, n. 7, pp. 159-18.
- PÉREZ LANDAZÁBAL M.C. y VARELA-NIETO, P. Una Propuesta para desarrollar en el Alumno de Secundaria una Visión Unificada de la Física a partir de la Energía. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2006, n. 3 (2), pp. 237-250. (En Web: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/920/92030206.pdf> , Consultado el 20-10-2011).
- PERROTTA, M.T., DIMA, G.N., CAPUANO, V.C., BOTTA, I.L., FOLLARI, B., DE LA FUENTE, A.M. y GUTIÉRREZ, E.E. La Energía. Planificación, aplicación y evaluación de una Estrategia Didáctica para un curso universitario de Física Básica en carreras de Ciencias Naturales. Lat. Am. J. Phys. Educ., 2009, n. 3 (2) (En web: <http://journal.lapen.org.mx/May09/LAJPE%20205%20preprint%20f.pdf> , consultado el 20-10-2011).
- POPE, M. y GILBERT, J.K. (1988). La experiencia personal y la construcción del conocimiento en ciencias. En : Porlán R., García J.E., Cañal P. (eds.): Constructivismo y enseñanza de las ciencias. 1988, pp. 75-90. Sevilla: Diada.
- POPE, M. y SCOTT, E.M. La epistemología y la práctica de los profesores. En: Porlán R., García J.E., Cañal P. (eds.): Constructivismo y enseñanza de las ciencias 1988, pp. 179-192. Sevilla: Diada.

- PRO, A. El Uso de los Recursos Energéticos. Una Unidad Didáctica para la Asignatura Ciencias para el Mundo Contemporáneo. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 6(1), 92-116. (En Web: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen6/Numero_6_1/Pro_2009.pdf , consultado el 05-10-2011).
- PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. Naciones Unidas, (1998). (En web: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>, consultado el 16-11-2011).
- REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (BOE 5-1-2007).
- RODRIGO, J. y CUBERO, R. Constructivismo y enseñanza de las ciencias. En: Perales F.J. y Cañal P. (eds.) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 2000, pp.85-108. *Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Alcoy: Ed. Marfil.
- SÁNCHEZ G. y VALCÁRCEL, M.V. Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 1993, n. 11 (1), pp. 33-44.

ANEXO I. Actividades de aprendizaje.

Actividades iniciales o de conocimientos previos: esta actividad va a consistir en la clasificación de imágenes que poseen o no energía. Mediante un debate guiado se irán seleccionando aquellas imágenes que se cree que en un principio posee energía.

Clasifica las siguientes imágenes:



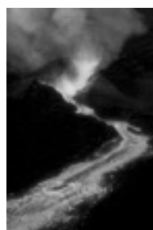
2. Actividades de desarrollo:

Tipos de energía

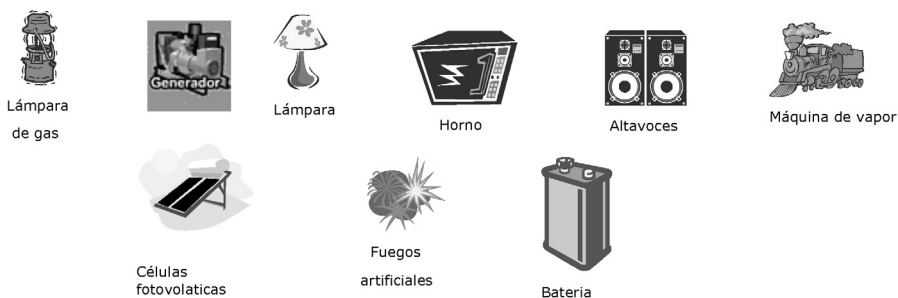
A) ¿Qué tipo de Energía tiene cada objeto?































petróleo + O₂ => CO₂ + H₂O



B) Transformaciones de la energía: Rellena las casillas en blanco con las siguientes figuras:



 Eléctrica				 Mecánica
 Química				 Eléctrica
 Térmica				 Mecánica
 Química				 Radiación
 Eléctrica				 Radiación
 Mecánica				 Eléctrica
 Radiación				 Térmica

3. **Actividades de ampliación:** Lectura de texto: el protocolo de Kyoto (Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1998).

Primera sesión:

Elaborar en grupo un informe en el que se planteen los puntos siguientes:

Contexto sociopolítico que precede a la entrada en vigor de este acuerdo.

Compromisos adquiridos en la firma del protocolo de Kyoto.

Perspectivas de futuro.

Segunda sesión:

Cualquiera de los grupos podrá exponer en la clase su informe durante 7 minutos. A continuación todos se plantearán en grupo preguntas o comentarios (no más de tres enunciados) en relación a la situación y al problema tratado. Lo escribirán en un folio y lo harán público en un tablón de clase. Cada grupo deberá contestar a una de las cuestiones y buscará la respuesta a otra pregunta que figure en el tablón de la clase. Para ello pueden consultar los documentos o web.

ANEXO II. Actividades de evaluación.

1.- Cuando jugamos al billar, ¿transformamos energía? ¿Transferimos energía?
Explica tu respuesta.

2.- ¿Qué diferencias hay entre formas y fuentes de energía?

3.- ¿El Sol es una fuente de energía? ¿Por qué?

4.- ¿La energía eléctrica es una fuente o forma de energía? ¿Por qué?

5.- ¿Qué formas de energía utilizas fundamentalmente en tu casa? ¿Cuál es la razón?

6.- ¿Cuál es el origen de la energía que utilizas en tu casa?

7.- Indica se las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y explica tus respuestas:

A. Cuando una alumna sube a la clase, con sus libros, éstos aumentan su energía.

B. Los combustibles tienen energía, pero las sustancias que no pueden arder no.

C. Los alimentos son energía.

D. Un vaso de agua tiene energía.

8.- Indica la forma de energía que utiliza cada uno de los aparatos siguientes.

A. Ventilador

B. Calentador de gas.

C. Pila eléctrica.

D. Estufa.

E. Automóvil.

¿En qué otros tipos se ha transformado?

9.- Indica las transformaciones de energía que realiza,

A. Un pájaro volando.

B. Un hombre subiendo una cuesta.

C. Una niña saltando en una cama elástica.

D. Un niño montando en bicicleta con el faro encendido.

Haz una referencia a la energía disipada en cada caso.

10.- Indica en qué formas de energía puede transformarse la energía que poseen los siguientes sistemas:

- una piedra en lo alto de una montaña.

- un saltador de pértiga.

- un ciclista.

- un arquero que lanza una flecha.

11.- Empareja cada fenómeno con el tipo de energía que posee

1. Un arco cuando está tenso

2. Una pelota que rueda sobre una superficie horizontal.

3. Un cable de cobre conectado a una batería

4. Agua caliente.

- A. Energía eléctrica
- B. Energía cinética
- C. Energía potencial o elástica
- D. Energía térmica.

- 12.- Un arco tenso tiene:
Energía radiante
Energía potencial
Energía cinética
13. Una piedra colocada en la azotea de un edificio de 20 m tiene:
Energía cinética
Energía potencial
Las dos
14. Si esa piedra cae, cuando se encuentre a 5 m del suelo, tendrá:
Energía cinética
Energía potencial
Las dos
15. Cuando la piedra llegue al suelo, tendrá:
Energía cinética
Energía potencial
Las dos
16. Indica en qué caso se realiza trabajo:
A. Un apersona sostiene una cesta en reposo
B. Un conductor empuja la palanca de cambios de su vehículo
C. Un apersona empuja una pared
D. Una persona sube un libro a la parte más alta de una estantería.
17. Cuando se dispara un arco, la energía_____ del arco se transforma en energía _____ de la flecha.
18. Empareja cada imagen con el tipo de energía que posee:



- Energía eólica
- Energía eléctrica
- Energía solar
- Energía cinética
- Energía nuclear
- Energía potencial

19. Coloca las partes en orden para formar una frase:

no energía se se La transforma ni destruye se crea sólo

20. Indica si cada una de estas formas de energía es renovable o no renovable:

Energía Eólica	R / NR
Energía Solar	
Petróleo	
Energía hidráulica	
Gas Natural	
Energía mareomotriz	
Energía Nuclear	