

Los Combustibles.

Aproximación al segundo ciclo de la E.S.O.

Cristina Aznarte Mellado

ÍNDICE:

Los combustibles. Aproximación al segundo ciclo de la E.S.O.

	Página
Introducción	6
Justificación	6
Conexión con los contenidos anteriores y posteriores	7
Ideas fundamentales	10
Cómo provocar el aprendizaje	11
Detección de los conocimientos previos	13
Cuaderno de actividades	13
Cómo organizar la evaluación	31
Ejemplo de prueba final	32
Apéndice	35
Bibliografía	53

LOS COMBUSTIBLES.

Aproximación para el segundo ciclo de la E.S.O.

INTRODUCCIÓN

Actualmente nos encontramos en una época difícil medioambientalmente hablando. El planeta empieza a sufrir las consecuencias de los excesos de la vida humana y poco a poco se empiezan a adquirir o a solicitar responsabilidades. Desde nuestro trabajo como profesores de secundaria, pensamos que podemos influir en la consecución de un desarrollo más sostenible, ya que no debemos perder de vista que nuestros alumnos serán adultos en un futuro y tomarán decisiones que afecten directamente a nuestro planeta. Queremos por tanto, participar de un desarrollo de la sociedad más sostenible, y más acorde con las posibilidades del planeta en que vivimos. Es crucial transmitir a nuestros alumnos que cada persona deja siempre una huella en la inmensidad del Planeta Tierra, y que deben esforzarse para que ésta huella sea lo menos dañina posible.

JUSTIFICACIÓN

Dado que se trata de un tema muy próximo y actual, tanto para los estudiantes como para los Estados, que en este momento buscan soluciones generales para el problema de la contaminación ambiental a nivel mundial, pensamos que debemos sumar nuestras fuerzas a la generación de la conciencia social al respecto.

Es por esto, que podríamos pensar en el tema de los combustibles como una gran baza, ya que nos permite tratar algunos temas fundamentales en Ciencia y Tecnología, provocando además una mayor conciencia medioambiental en nuestros alumnos. Destacamos, por tanto, su interdisciplinaridad, ya que habría que coordinarse con el departamento de Tecnología, para realizar una programación adecuada al mismo. Igualmente podríamos enlazar el tema con las Ciencias Naturales en cuanto al desarrollo energético de los organismos vivos y la necesaria utilización de combustibles biológicos (grasas, ATP, etc.) para la Vida.

Creemos que lo más positivo sería tratar estos conocimientos en el segundo ciclo de esta etapa, ya que es ahí donde se tratará de que el alumno observe cambios físicos y químicos, al mismo tiempo que construye modelos y diseña experiencias sencillas. A lo largo de ésta publicación, intentaremos organizar algunas ideas que nos ayuden a la puesta en práctica de todos los valores mencionados hasta ahora.

Además del hincapié que proponemos en el tema medioambiental, se tratará de estimular el interés de los alumnos hacia la Ciencia y la Tecnología, sin dejar por esto de desarrollar su espíritu crítico mediante actividades, como por ejemplo, las discusiones en pequeños grupos o las puestas en común, para que valoren tanto los beneficios como los posibles daños que se pueden derivar de un buen o mal uso de nuestros conocimientos.

En definitiva, contribuir a la formación de futuros ciudadanos más preparados y más conscientes tal como se pretende en la etapa de Secundaria Obligatoria, para que puedan emitir críticas constructivas y proponer alguna opción de mejora de las situaciones actuales que se les planteen en su vivir diario.

A la hora de plantearnos cómo podríamos enfocar un tema como el de los combustibles, debemos pensar que está basado en aspectos de la vida cotidiana, con los cuales los alumnos de entre 12 y 16 años están familiarizados, bien personalmente o bien por los medios de comunicación. Además, pensamos que las explicaciones y conceptos físico-químicos han de surgir del estudio de estas situaciones cotidianas y solo se introducirán cuando sean necesarias.

En cuanto a los aspectos sociales, económicos, ambientales, industriales y tecnológicos creo que son fundamentales en el tema, así que se hará un estudio de estos a lo largo del mismo.

También tenemos que tener en cuenta que en la sociedad actual marcada por el “estado de bienestar” e independientemente del nivel económico de los alumnos, prácticamente todos los Centros de Enseñanza disponen de calefacción, alimentada con gasoil. Los alumnos, en su mayoría, disponen de motocicletas, utilizan coches y otros medios de locomoción, por lo que están en continuo contacto con los **combustibles**, y el tema será muy cercano para ellos.

Además, en las proximidades de Granada, capital en la que nos encontramos, en Dúrcal, existen unas turberas en explotación y no excesivamente lejos, en La Línea de la Concepción, una refinería de petróleo, que podrían ponerse como ejemplo en actividades, o incluso hacer una visita a alguno de ellos.

Podemos comprobar cómo el tema de Los Combustibles está perfectamente incluido en los objetivos marcados por el Real Decreto 1631/2006 y por el Decreto 231/2007 tanto, en los objetivos generales de Ciencias de la Naturaleza como en los de Tecnología, detalle que no podemos dejar de mencionar, ya que este tema sería incluido a posteriori en una de nuestras unidades didácticas y por tanto de nuestra programación final de la asignatura correspondiente.

CONEXION CON LOS CONTENIDOS DE LOS CICLOS Y CURSOS ANTERIORES Y POSTERIORES

Para ver la posible conexión con los cursos anteriores, diremos que el estudio de los combustibles se inicia ya en la **Educación Primaria**, dentro del área **Conocimiento del Medio**, que tiene como objetivos entre otros:¹

9. Planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos con una finalidad previamente establecida, utilizando el conocimiento de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos.

¹ Real Decreto 1513/2006, de 7 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Primaria.

5. Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.

Entre los contenidos establecidos por el Real Decreto antes citado, en el bloque nº 6.- **Materia y Energía**, se estudian conceptos como:

Los cambios en los materiales:

- Cambios físicos: ebullición, condensación,...
- Cambios químicos: las combustiones.

Entre los procedimientos se citan:

- Exploración y clasificación de materiales de uso común por su origen, propiedades y aplicaciones.
- Planificación y realización de experiencias sencillas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante el calor.

Y entre las actitudes:

- Cuidado en el uso de los materiales atendiendo a criterios de economía, eficacia y seguridad.

Igualmente en el bloque 7, **Objetos, Máquinas y Tecnología**, dentro del apartado correspondiente a la Energía y sus transformaciones aparece:

- Los combustibles, una forma habitual de obtener energía.

En los procedimientos:

- Elaboración de cuestionarios y entrevistas sobre los usos de los diferentes tipos de energía en el entorno inmediato.

En las actitudes:

- Toma de conciencia de los riesgos y peligros que supone el manejo de materiales.

Además, y ya centrándonos un poco en los contenidos de la ***Enseñanza Secundaria Obligatoria***², en el ciclo de 12 a 14 años, asignatura de **Ciencias de la Naturaleza**, en lo que se refiere a la organización como concepto fundamental, se estudia el nivel de organismo y se trabaja el metabolismo como transformaciones que se realizan en la célula para aprovechar la energía procedente de los alimentos (Bloque 4: Los seres vivos y su diversidad).

También en cuanto a los cambios en los sistemas materiales, seres vivos o no, se pueden describir y analizar estos en términos de cambios energéticos, así como estudiar aquellos cambios que han dado origen a los combustibles (Bloque 2: La Tierra y el Universo).

Igualmente en este primer ciclo se estudian los cambios físicos, la destilación, insistiendo en la temperatura a la que destila cada fracción de una mezcla (Bloque 2: La Tierra

² Real Decreto 1631/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

y el Universo).

En lo que corresponde al segundo ciclo, entre los 14 y los 16 años, los aspectos que se trabajan son:

La respiración, se trata por analogía con el fenómeno de la combustión de alimentos, que produce energía utilizable en las demás funciones vitales (Bloque 5: La vida en acción).

La utilización de forma cualitativa de la teoría cinético-molecular para explicar los cambios de estado, así como el uso del modelo atómico, sin entrar en las teorías de enlaces para dar una interpretación de la reacción química y explicar que en las combustiones se cumplen el principio de conservación de la masa (Bloque 3: Transferencia de energía).

También se introducen aspectos cuantitativos en el cálculo de energías, al hablar de poder calorífico de un combustible (Bloque 2: Materia y energía).

Por último, el tema de los Combustibles también está relacionado en la ESO con el área de **Tecnología**, en el bloque número 7, Electricidad, donde además de estudiar los efectos de la corriente eléctrica y de realizar algún circuito que sirva como ejemplo, se hará una valoración crítica de los efectos del uso de la energía eléctrica sobre el medio ambiente, reflexionando también sobre los tipos de energías utilizados actualmente (entre ellas destacan los combustibles fósiles) y el daño que cada una de ellas generan al planeta.

En cuanto a la etapa posterior, que comprende entre los 16 y los 18 años, las conexiones hay que buscarlas en el ***Bachillerato de Ciencias y Tecnología***³, asignatura de **Física y Química**, en el Bloque 4, que habla sobre La energía y su transferencia, es decir, el aspecto energético de las reacciones químicas, así como en el estudio de la Termodinámica y máquinas térmicas, Bloque número 5, La Electricidad, y Bloque 9, Introducción a la Química Orgánica, donde encontramos el siguiente contenido:

- Los hidrocarburos, aplicaciones, propiedades y reacciones químicas. Fuentes naturales de hidrocarburos. El petróleo y sus aplicaciones. Repercusiones socioeconómicas, éticas y medioambientales asociadas al uso de combustibles fósiles.

Igualmente, en la asignatura común del Bachillerato Ciencias para el Mundo Contemporáneo, se trabaja el tema de los combustibles tanto en el Bloque número 4, Hacia una gestión sostenible del planeta, como en el Bloque número 5, Nuevas necesidades, nuevos materiales.

Con esto, se cierra el estudio de la Química en todo el Bachillerato, y como podemos ver, el tema de Los Combustibles, aparece a lo largo de toda la enseñanza, y se va a tratar de forma helicoidal en la gran mayoría de los cursos por los que pasará un alumno.

³ Real Decreto 1467/2007, de 2 de Noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas.

IDEAS FUNDAMENTALES SOBRE LOS COMBUSTIBLES

En este bloque haremos un desarrollo de cuáles son las cuestiones que debemos incluir en el tema, de forma que evitaremos dejar ninguna de ellas sin tratar o a medias. A la hora de plantearnos cuáles son las ideas fundamentales que queremos transmitir, y que no podemos olvidar, diremos que son:

- 1.- La combustión.
- 2.- Cualidades de un buen combustible.
- 3.- Estudio de los combustibles fósiles.
- 4.- Necesidades energéticas y combustibles alternativos.
- 5.- Contaminación ambiental debida a los combustibles.

Desarrollando las ideas anteriores un poco más, diremos que no podemos dejar sin tratar una serie de conceptos, que son los siguientes:

- 1.- Qué es y para qué sirve un combustible. Reacción de combustión: aspecto material y energético.
- 2.- Los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural. Origen, extracción y utilización.
- 3.- Destilación del petróleo. Principales fracciones y aplicaciones. Concepto de propiedad característica.
- 4.- Relación entre el uso y las propiedades de los combustibles.
- 5.- Los hidrocarburos. Fórmula empírica y molecular.
- 6.- Otros productos de la combustión: cenizas y humos. Contaminación.
- 7.- Normas de seguridad en la manipulación de los combustibles.
- 8.- Combustibles alternativos.

Ya que al principio de ésta publicación, nos planteábamos como cuestión final el preparar a los alumnos para ser ciudadanos libres y comprometidos, personas con capacidad de crítica, creemos que debemos buscar el desarrollo en ellos de una serie de actitudes, como ejemplos, citaremos:

- Apreciación de la importancia de los combustibles en la vida cotidiana.
- Valoración de las implicaciones sociales, económicas y ambientales de los combustibles.
- Respeto a las normas de seguridad en el laboratorio y en la vida cotidiana.
- Cuidado del material del Centro y en particular del laboratorio.
- Conciencia de la necesidad de emplear un lenguaje preciso en la Ciencia.
- Apreciación por el trabajo en grupo.

- Apreciación del trabajo bien hecho.

Pensando en la heterogeneidad de la clase, y sabiendo que no todas las personas aprenden al mismo ritmo, deberíamos tener previstas una serie de actividades para adecuar el aprendizaje del tema al ritmo de cada una de ellas.

Sin embargo, dado que se trata de un tema fundamentalmente experimental y para el que no se necesita un bagaje teórico previo, consideramos que todos los alumnos deberían alcanzar los objetivos propuestos, en el tiempo previsto, sin demasiados problemas.

Lo que sí que pensamos que puede ocurrir, es que haya alumnos que han conseguido antes su desarrollo formal y cuyas capacidades motrices -que determinarán un trabajo de laboratorio más estructurado y rápido- les permitirán acabar las actividades en un tiempo más corto que los demás.

Para ellos se tendrán preparadas una serie de actividades de profundización, que contemplaran desde el estudio del sistema de calefacción del Instituto, hasta los motores de combustión de los vehículos actuales, pasando por trabajos de investigación sobre las gasolinas y el índice de octanos, los motores a reacción o el petróleo como materia prima para la fabricación de plásticos.

CÓMO PROVOCAR EL APRENDIZAJE

A la hora de afrontar el tema con los alumnos, debemos buscar un aprendizaje significativo, tanto de conceptos como de actitudes y procedimientos. El aprendizaje significativo es un aprendizaje con sentido, relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.

Para conseguir que los alumnos realicen este tipo de relaciones es necesaria la detección de los conceptos previos que tienen sobre la combustión, es decir que antes de comenzar con la explicación del tema, se tanteará a la clase (quizás haciendo una lluvia de ideas) para que afloren los conocimientos que tienen al respecto.

Posteriormente buscaremos un desequilibrio en esas ideas previas, que nos permitirá forjar en el alumno un interés por el tema. Presentaremos una serie de actividades encaminadas a producir este desequilibrio, haremos preguntas y derrumbaremos alguno de los pilares de su conocimiento sobre los combustibles y potenciaremos luego la búsqueda de un nuevo equilibrio con los nuevos conceptos adquiridos.

Además queremos enseñarles unos principios elementales para el trabajo en grupo, así como el respeto de las ideas de los demás, por lo que dividiremos las actividades en tareas individuales, pequeños grupos o con la clase entera.

Adjunto podemos ver un cuadro con una serie de actividades a proponer en clase, además, se han señalado los tipos de actividad, es decir, si se han de hacer individualmente (T.I.), en grupos de entre 4 y 6 personas (P.G.) o con el grupo al completo (G.C.).

Actividades de aprendizaje	Tipo	Contenidos
Búsqueda de información y confección de un mapa del mundo que muestre la localización de los yacimientos de combustibles más importantes.	T.I.	Conceptual Procedimental
Discusión en pequeños grupos para justificar la necesidad de conocer y seguir las normas de seguridad al manipular los combustibles.	P.G.	Conceptual Procedimental Actitudinal
Quemar pequeñas cantidades de diferentes sustancias observando las características del proceso y anotándolas en una tabla.	P.G.	Conceptual Procedimental
Extraer información de la tabla obtenida entre todos los grupos para indicar las sustancias que son combustibles, que inconvenientes presentan cuando se queman muy deprisa, o cuando producen humos.	G.C.	Conceptual Procedimental Actitudinal
Discusión sobre los puntos a tener en cuenta, al escoger un combustible para un uso determinado: costo, conveniencia y contaminación.	P.G.	Conceptual
Pequeña investigación para comparar el coste de calentar iguales cantidades de agua usando dos combustibles diferentes.	P.G.	Conceptual Procedimental
Experiencia para mostrar que el etanol es una sustancia que contiene los elementos Carbono e Hidrógeno.	P.G.	Conceptual Procedimental
Comparar experimentalmente, las cenizas, hollín y acidez de diferentes combustibles sólidos.	P.G.	Conceptual
Lectura sobre el origen de los combustibles.	T.I.	Conceptual
Lectura sobre los productos que se obtienen del petróleo y sus usos.	T.I.	Conceptual
Lectura sobre el consumo mundial de energía, los combustibles fósiles y los combustibles alternativos.	T.I.	Conceptual
Lectura sobre la materia prima de los plásticos: el petróleo.	T.I.	Conceptual
Recogida de información y diálogo sobre los índices de contaminación en Andalucía.	G.C.	Conceptual Actitudinal
Establecimiento de conclusiones que favorezcan actitudes anti-contaminación ambiental.	G.C.	Actitudinal.

DETECCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se trata de un tema muy nuevo para el alumno que no obstante sí que tiene algunas ideas sobre como ocurre la combustión, ya que en el día a día es fácil ver este proceso y ellos son conscientes de lo importante que es para nosotros. Para detectar dichas ideas se les va a pedir que realicen dos pequeñas actividades, que pasamos a detallar a continuación.

A.1.- Que conteste a las siguientes cuestiones para luego hacer una puesta en común.

-Imagina un astronauta fumando en su nave. ¿Habrá cambiado la masa del conjunto una vez consumido el cigarrillo? Razónalo.

-En dos tubos de ensayo hacemos arder completamente unas astillas de madera y 1 cm³ de alcohol, respectivamente. Observa los cambios ocurridos sobre

- a) las masas de los tubos.
- b) lo que queda en los tubos.
- c) lo que pasa al tapar el tubo mientras arde.

A.2.- Los alumnos confeccionarán y realizarán en la calle, una encuesta con estos objetivos:

- a) conocer el combustible más usado.*
- b) conocer el combustible preferido, justificándolo.*
- c) realización de un diagrama de barras que resuma los resultados de la encuesta.*

Con la primera actividad se quiere poner de manifiesto la idea que los alumnos tienen sobre la combustión con respecto a la conservación de la masa, a los residuos y productos de la combustión y al papel del aire en las combustiones.

Con la segunda actividad se busca un primer contacto de los alumnos con los combustibles, al mismo tiempo que ensayan una nueva forma de extraer información y de relación con las demás personas.

CUADERNO DE ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO

ACTIVIDAD 1.- PRECAUCIONES QUE HAY QUE TENER CUANDO SE EMPLEAN MATERIALES COMBUSTIBLES.

A lo largo del estudio experimental de los combustibles, vamos a quemar algunos de ellos, y es necesario que empecemos hablando del fuego y del respeto que hemos de tenerle, por lo peligroso que es. En el siglo XVIII se pensaba que el fuego era un fluido que formaba

parte de todos los cuerpos (flogisto) y que en determinados momentos salía de ellos en forma de llama. Hoy se sabe que el fuego es la suma de tres sustancias:

	Oxígeno		Sustancia que hace arder
+	Combustible	+	Sustancia que arde
+	Calor	+	Calienta el combustible
FUEGO		FUEGO	

Normas de seguridad a tener en cuenta cuando se trabaja con fuego:

- 1.-Leer o escuchar las instrucciones del profesor con mucha atención.
- 2.-No investigues más de lo que se te pide.
- 3.-Llama rápidamente al profesor si se te incendia el experimento.
- 4.-Usa siempre pinzas de madera para no quemarte.
- 5.-Coloca siempre los objetos calientes sobre materiales resistentes al calor.
- 6.-Cualquier ropa incendiada ha de ser inmediatamente tapada o apagada.
- 7.-Si te quemas pide ayuda y mientras ponte agua fría.

Cuestiones:

- 1.-Comenta el significado de cada uno de las normas de seguridad señaladas anteriormente.
- 2.-Explica porqué para apagar un fuego, unas veces se emplea agua, otras (si se trata de petróleo) espuma y otras basta una manta.
- 3.-Relaciona la pregunta anterior con los motivos por los que puede acabarse el fuego.
- 4.-Razona porqué una sustancia finamente dividida, quema más fácilmente que en grandes trozos.

ACTIVIDAD 2.- CALIDAD DE LOS COMBUSTIBLES.

Estamos acostumbrados a usar combustibles como carbón, leña, gas, gasolina, alcohol, etc., según las ocasiones. ¿Qué nos hace escoger un combustible en lugar de otro? Para contestar esa pregunta, vamos a quemar pequeñas cantidades de diferentes sustancias, observando las características del proceso y anotándolas en una tabla.

EXPERIENCIA:

<i>Material</i>	<i>Productos</i>	
Mechero Bunsen	Azúcar	Carbón
trípode	metanol	gasolina
rejilla	aceite de linaza	papel
pinzas	dicromato amónico	etanol
cápsula de porcelana	cinta de magnesio	aceite
papel de filtro	virutas de madera	parafina

REALIZACIÓN:

Vas a quemar pequeñas cantidades de diferentes sustancias.

-Si la sustancia es sólida, hazlo cogiéndola con las pinzas y poniéndola directamente a la llama.

-Si la sustancia es líquida, impregna con ella un trozo de papel de filtro, ponlo en la cápsula y hazlo arder. Compara lo ocurrido con lo que se obtiene al quemar papel de filtro solo.

-Intercambia tus resultados con los de otros grupos, que han quemado sustancias diferentes.

-Rellena la tabla siguiente, poniendo SI o NO, donde corresponda.

Sustancia										
Produce mucho calor										
Produce pocas cenizas										
No produce humos										
Se da en la Naturaleza										
Enciende fácilmente										
Quema rápidamente										

Es barata										
Se apaga al dejar de calentar										
Es peligroso tenerlo almacenado										
Es fácil de transportar										

CUESTIONES:

1. Busca en el diccionario y explica el término **temperatura de ignición**. Cita una sustancia que la tenga baja y otra alta.
2. ¿Por qué el carbón y los combustibles sólidos se encienden con cerillas y no iluminándolos?
3. Explica los inconvenientes que presentan los combustibles que queman demasiado rápido.
4. ¿Podríamos calentarnos con magnesio como combustible?
5. ¿Puede ser el dicromato de amonio un combustible industrial? Razónalo.
6. ¿Por qué hemos usado en la experiencia cantidades tan pequeñas de sustancia?
7. ¿Cuál de las sustancias probadas te parece el mejor combustible?
8. Razona si el mejor combustible sería el combustible ideal.

ACTIVIDAD 3.-ESTUDIO DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.

Vamos a investigar las sustancias que resultan de la combustión de una vela y de ellas podremos deducir los elementos de que está formada.

EXPERIENCIA 1: Coloca un vaso grande invertido sobre una vela encendida y cuando empiece a apagarse inclina ligeramente el vaso para que entre un poco más de aire. ¿Qué se te ocurre para investigar los cambios que han tenido lugar?

El profesor te proporcionará un papel impregnado de cloruro de cobalto. Mójalo ligeramente y sécalo a la llama. ¿Qué aplicación le encuentras? ¿Puedes utilizarlo en esta experiencia?

EXPERIENCIA 2: Vamos a investigar ahora si se ha desprendido algún otro gas.

Coloca una vela pequeña sobre un cristalizador pegada con un poco de plastilina. Vierte en él un poco de agua de cal hasta que alcance algo menos de un cuarto de la altura de

la vela. Enciende ésta, coloca una probeta grande invertida sobre ella y espera a que se apague. Describe los cambios que observes y si es necesario repite la experiencia.

CUESTIONES:

1. ¿Cuáles han sido los productos obtenidos en la combustión?
2. ¿Cuáles crees que son entonces los elementos que constituyen la sustancia combustible?
3. Escribe la ecuación química correspondiente.
4. ¿Crees que todos los combustibles están formados por los mismos elementos?
5. Diseña un montaje práctico para investigar los gases que se desprenden en la oxidación de las sustancias combustibles que conoces.
6. ¿Cuáles son los productos expulsados en la respiración?
7. Lavoisier interpretó la respiración de los seres vivos como una combustión. ¿Te parece correcta esta interpretación? Razónalo.

Compara el fenómeno de combustión de una vela con la respiración y rellena el cuadro adjunto:

	Combustión de una vela	Respiración
¿Se consume oxígeno?		
¿Produce llamas?		
¿Se obtienen productos sólidos o gaseosos?		
¿Es rápida o lenta?		
¿Se desprende calor o luz?		

ACTIVIDAD 4: LA REACCIÓN DE COMBUSTIÓN.

Lee detenidamente la Lectura I del apéndice que trata de las distintas interpretaciones históricas sobre la combustión. (PROYECTO FARADAY. Grupo Recerca. I.C.E., Universidad Autònoma de Barcelona.)

CUESTIONES:

1. Formula brevemente la hipótesis flogística de la combustión y la de Lavoisier.
2. ¿Qué hechos experimentales aseguran la hipótesis de Lavoisier y echan abajo la idea predominante de la Química del siglo XVIII, la hipótesis del flogisto?

3. ¿Son combustibles el cobre y el mercurio?
4. ¿Qué combustibles usas para calentar las sustancias en el laboratorio?
- ¿Con qué dispositivo quemas dicho combustible?
5. Escribe la reacción de combustión correspondiente a los siguientes combustibles: etanol, hidrógeno y parafina.
6. Escribe con fórmulas la combustión del etanol (C_2H_6O) y del butano (C_4H_{10}).

ACTIVIDAD 5.- EL PODER CALORÍFICO DE UN COMBUSTIBLE.

Hemos de admitir que la única misión de todo combustible es proporcionar energía, de aquí que se les conozca bajo el nombre genérico de **fuentes de energía**. Posteriormente el hombre gasta esa energía directamente en forma de calor (en calentar, en motores de todo tipo, etc.) o la convierte en otro tipo de energía, por ejemplo en eléctrica, siendo éste el proceso que ocurre en las centrales térmicas.

La energía, una vez liberada -en forma de calor- del combustible, no se puede almacenar como tal, así que lo que se hace es almacenar el combustible mismo.

Según lo anterior, un combustible será tanto mejor cuanto más energía pueda proporcionar, siendo ésta su primera cualidad. Normalmente la expresamos a través de su **poder calorífico** considerado como la energía que suministra (expresada en Julios o MJ = $10^6 J$.) por cada Kilogramo del mismo que se quema.

La segunda cualidad en importancia es su precio, ya que a la hora de escoger un combustible habrá que conjugar ambos factores, inclinándose por aquel que sea muy energético, pero que sea barato.

A continuación se da una tabla en la que figuran ambos factores para los combustibles más conocidos:

Combustibles	Poder calorífico MJ/Kg	Costo en euros/Kg
Leña	21	
Carbón	30	
Gas-oil	46	
Gas natural	52	
Butano	50	
Gasolina	42	

Se pedirá a los alumnos que vayan a una gasolinera y pregunten precios de todos los combustibles que se expenden en ella.

Otro grupo de alumnos investigarán el precio del carbón, leña, butano,...

Se hará una puesta en común con todos esos datos, rellenando la tercera columna de la tabla anterior.

CUESTIONES:

- 1.-Calcula la energía que suministran 10 euros de cada uno de los combustibles investigados. ¿Cuál es el más barato? ¿Coincide con el más utilizado?
- 2.-Busca las razones que deben existir para que el precio suba o baje en periodos de tiempo corto.

EXPERIENCIA:

Se tratará de comparar el costo de calentar cantidades iguales de agua empleando diversos combustibles como etanol y metanol.

Los alumnos diseñarán la experiencia para resolverlo indicando el material necesario, el montaje y las medidas que habrán de tomar.

Cuando el profesor acepte el diseño realizarán la práctica.

CUESTIONES:

1. ¿Es más barato un gramo de metanol o de etanol?
2. ¿Con cuál de ellos es más barato calentar 100 gramos de agua, 20° C?
3. Investiga el error cometido comparando tus resultados con los de tus compañeros.

ACTIVIDAD 6: SUBPRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.

Todos los combustibles contienen además de C, H, O, en menor proporción N, S y Metales (Fe, Mg, K, Na y Mn) que provienen de las sustancias minerales que formaban parte de los vegetales. A esta fracción se le llama ceniza porque no se consume en la combustión quedando como polvo gris claro.

A veces, si la combustión no es completa (porque falta Oxígeno), se producen gases tóxicos CO y una sustancia negra que el humo deposita y que recibe el nombre de **hollín**. Además los gases de la combustión tienen carácter **ácido**.

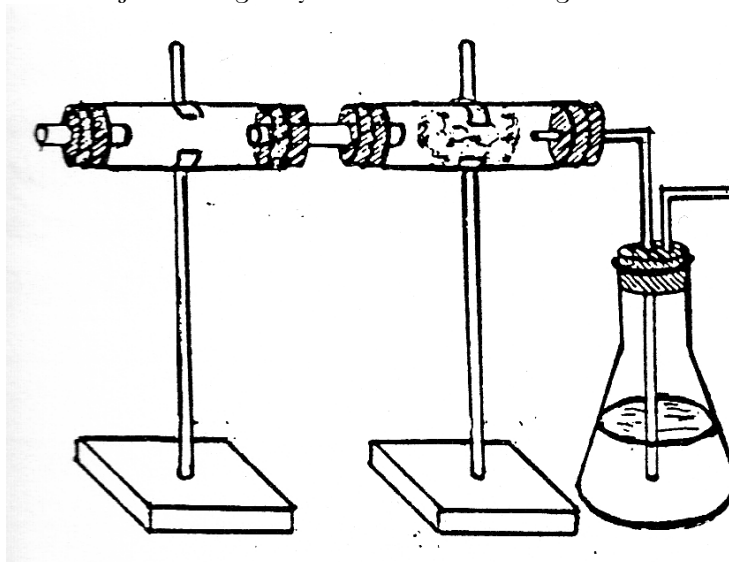
EXPERIENCIA: Determinación semicuantitativa de los subproductos.

<i>Material</i>		<i>Productos</i>
Mechero Bunsen	Erlenmeyer	Diferentes carbones
Balanza	Trompa de vacío	cigarrillo
Tubos de combustión (2)	Tapones horadados	otros combustibles

Pinzas y nueces	Lana de vidrio	indicador universal
Tubos de vidrio		

INSTRUCCIONES:

Vas a hacer el montaje de la figura y ten en cuenta las siguientes instrucciones:



- El tubo de vidrio acabará **dentro** de la disolución indicadora.
- La bomba de vacío debe funcionar continuamente.
- El combustible se calentará hasta que no se observe reacción.

Deja enfriar y mientras tanto rellena la siguiente tabla:

Masa del tubo M.....	_____
Masa del tubo + combustible.....	_____
Masa del tubo + ceniza.....	_____
Masa ceniza.....	_____
Gramos ceniza/grs. combustible.....	_____

CUESTIONES:

Consulta los resultados de otros grupos si te es necesario.

1. ¿Qué cambio has observado en
 - a) la lana de vidrio?
 - b) el tubo de combustión M?
 - c) la disolución indicadora?
2. ¿En cuál de los combustibles investigados es mayor la relación grs. cenizas/grs. combustibles?
3. ¿Cuál de ellos deja más hollín?
4. Debate en tu grupo sobre cuál será la contaminación que se origina al quemar carbón.

ACTIVIDAD 7: ALTERACIONES DEL MEDIO AMBIENTE.

Lee con atención la lectura II del apéndice que trata de las alteraciones del medio ambiente producidas por los combustibles y contesta.

CUESTIONES:

1. Da razones que expliquen como la destrucción de los bosques contribuye al efecto invernadero.
2. ¿La concentración de CO₂ es mayor en las zonas industriales o en las rurales? ¿En verano o en invierno?
3. Debate en tu grupo si crees que el aumento en el consumo de combustible tendrá alguna influencia sobre el creciente número de procesos alérgicos en las personas.
4. Escribe la reacción de combustión del Carbono cuando: a) es completa, b) es incompleta.

ACTIVIDAD 8: ELECCIÓN DEL COMBUSTIBLE APROPIADO.

Se planteará a los alumnos las siguientes cuestiones que serán debatidas posteriormente en el grupo-clase.

1. Reflexiona unos minutos sobre los combustibles que has usado o visto usar en el día de ayer.
2. Señala el combustible que se usa en los siguientes casos:
 - a) al hacer la comida en casa.
 - b) para desplazarse en el mar.
 - c) para calentar el Instituto.
 - d) para cocinar en el bosque.
 - e) en una vela encendida.
 - f) en el motor de un avión a reacción, y
 - g) en la caldera de la máquina de vapor.
3. Especifica, de los combustibles anteriores cuales se encuentran en la Naturaleza y cuáles han sido fabricados.
4. Si la leña es el combustible más barato ¿por qué no se emplea en los aviones?

ACTIVIDAD 9: ORIGEN DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES.

Lee la Lectura III del apéndice relativa a este tema, procurando fijar su contenido, para después responder.

CUESTIONES:

1. ¿Se puede decir que todos los combustibles fósiles tienen el mismo origen pero que difieren en el proceso de formación? Razónalo.
2. Dibuja un mapa de Andalucía y señala en él los yacimientos de carbón más importantes.
3. ¿Cómo se forma una roca sedimentaria? ¿En qué zonas de

Andalucía puede haberlas?

4. Al referirnos a los yacimientos ¿es correcto emplear el término **almacenes de energía**? Razónalo.

ACTIVIDAD 10: EL CARBÓN

Bajo este nombre genérico, se incluyen varios tipos de combustibles, turba, lignito, antracita y hulla, que difieren en el grado de carbonificación alcanzado y del que depende el poder calorífico de los mismos.

En la siguiente tabla se muestra la relación entre ambos factores.

Combustible	Porcentaje				Poder cal. MJ/Kg.	Aspecto que presentan
	C	H	O	N		
Madera	49,64	46,00	43,20		16,6	
Turba	55,44	6,28	36,56		22,9	Parda y esponjoso
Lignito	72,95	5,24	20,50		27,0	Negro y desmenuzable
Hulla	84,24	5,55	8,69	1,52	31,2	Negro y hojoso
Antracita	93,50	2,81	2,72	0,93	37,5	Negro y muy compacto.

El carbón proporciona más del 20 por ciento de la energía que se consume en el mundo. Más de la mitad del carbón extraído se emplea en las centrales térmicas para producir electricidad y el resto en las calefacciones y en las industrias.

Destilación de la hulla: Consiste en calentar ésta al abrigo del aire hasta unos 1.000 °C, liberándose de ella varias fracciones.

- Gas, utilizado en las redes de distribución.
- Aguas amoniacales.
- Alquitrán.
-

Y quedando un residuo, el coque, empleado para calefacción doméstica, en los altos hornos y en fundición.

CUESTIONES.-

1. Haz un diagrama de barras en el que representes el contenido en carbono y el poder calorífico de los carbones.

2. Investiga sobre el término **al abrigo del aire** y expón tus resultados.
3. Las aguas amoniacales se emplean para fabricar productos químicos ¿Cuáles pueden ser éstos?

ACTIVIDAD 11: COMPOSICIÓN DEL PETRÓLEO.

El líquido que se extrae de los yacimientos se llama petróleo crudo. La composición del crudo depende del yacimiento, pero el 90 por ciento lo constituyen hidrocarburos gaseosos (metano, etano, propano, butanos y pentanos), líquidos (saturados, etilénicos, cíclicos y bencénicos) y también sólidos (asfalto).

Como impurezas se encuentra azufre, oxígeno y en muy pequeña proporción nitrógeno.

Los hidrocarburos son compuestos de carbono e hidrógeno exclusivamente, cuya abundancia es producida por la facilidad que tiene el carbono de enlazarse consigo mismo, formando cadenas.

EXPERIENCIA:

Se les dará a los alumnos una caja de los modelos moleculares de bolas y muelles para que vayan formando cadenas carbonadas y ciclos sencillos. Se les explicará que cada bola negra representa un átomo de Carbono y que los cuatro muelles que se le pueden poner representan sus cuatro valencias.

En cambio, el átomo de Hidrógeno es una bola blanca y solo tiene una valencia. Se le pedirá:

1. Formar los alcanos y cicloalcanos de 1 a 6 carbonos.
2. Formar los hidrocarburos posibles de cuatro carbonos.
3. Formar los hidrocarburos posibles de cinco carbonos.
4. Dibujar en su libreta los hidrocarburos que han formado.
5. Escribir para esos hidrocarburos sus fórmulas moleculares y las estructurales.

ACTIVIDAD 12: PETRÓLEO. TRATAMIENTO POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN.

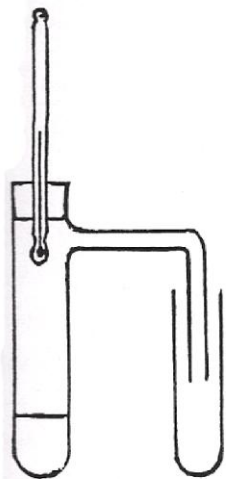
Ve a la Biblioteca y lee lo relativo a las refinerías de petróleo en la Enciclopedia Salvat de la Técnica "Como funciona", volumen VIII, página 159 y siguientes.

Debate unos minutos en tu grupo sobre las siguientes cuestiones:

CUESTIONES:

1. ¿Por qué no interesa usar el crudo directamente como combustible y sí después de haberlo refinado?

2. ¿Son muchos o pocos los objetos de la clase que han sido fabricados a partir del petróleo? Cítalos.
3. Da las razones que existe para situar las refinerías en los grandes puertos.
4. Explica qué motivos económicos, políticos o climáticos dirigen el refinado hacia la obtención de unos u otros productos.



EXPERIENCIA 1: Destilación del petróleo.

Material

Productos

Tubo de ensayo con tubuladura lateral
 Petróleo crudo
 4 tubos de ensayo
 Bola de amianto
 Termómetro de 0° C a 250° C
 Varilla de vidrio y tubo de goma.

Procedimiento: En el tubo de ensayo con tubuladura lateral introduce la bola de amianto y unos 2 cm³ de petróleo crudo. Haz el montaje de la figura:

Calienta con cuidado el tubo de ensayo hasta que destilen las primeras gotas de líquido.

Recoge en diferentes tubos las fracciones del líquido correspondientes a los siguientes intervalos de temperatura:

- 1.- Temperatura ambiente hasta 70° C.
- 2.- 70° C - 120° C.
- 3.- 120° C - 170° C.
- 4.- 170° C - 220° C.

En el primer caso el tubo ha de enfriarse en un vaso de agua.

Observa las cuatro fracciones obtenidas en cuanto a su color, viscosidad, inflamabilidad y tipo de llama. Escribe tus resultados en la siguiente tabla.

Temperatura °C	Color	Viscosidad	Inflamabilidad	Tipo de llama
Hasta 70				
70 - 120				
120 - 170				
170 - 220				

CUESTIONES:

5. En los resultados obtenidos ¿se observa alguna regularidad en las propiedades al aumentar la temperatura de ebullición?
6. ¿De qué crees que es el residuo?

EXPERIENCIA 2: Cracking.

Se tratará de hacer con los modelos moleculares una simulación del cracking del petróleo que consiste en convertir las fracciones más pesadas en moléculas más pequeñas, calentándolas a altas temperaturas y en presencia de catalizadores.

Forma con las bolas y muelles un hidrocarburo de siete átomos de Carbono y realiza su ruptura en varias fracciones (pueden ser metano, etano, eteno, propano, propeno,...).

¿Cuál es el motivo de que se emplee el cracking en elevada proporción?

ACTIVIDAD 13: EL GAS COMBUSTIBLE.

Los tres tipos más importantes de gas combustible son el de hulla, el de petróleo y el natural que hoy día es el más importante de los tres.

Se encuentra en yacimientos marinos solo o mezclado con el petróleo. Aunque según su procedencia puede variar en contenido, su principal componente es el metano (CH_4) acompañado de hidrocarburos más pesados de los que se obtienen G.P.L. e incluso de compuestos indeseables de azufre y de CO_2 .

Una vez tratado, contiene un 80 % de metano junto con etano ($\text{C}_2 \text{H}_6$) y alrededor del 1 % de Nitrógeno. De por sí, el gas natural es inodoro, por lo que para evitar accidentes, se le debe añadir un gas maloliente que sirva para detectarlo.

Desde las plataformas de perforación en el mar, se trae por gaseoductos (licuado a -160°C) hasta las terminales costeras desde donde es distribuido por una red primaria a gran presión que luego pasa a otra red secundaria a presiones más bajas para el consumo local.

En el siguiente mapa de España, se muestran los yacimientos y los puntos donde se reciben las importaciones así como su red de distribución que todavía es escasa.

ESQUEMA DEL SISTEMA GASISTA



En la década de 1930, el gas natural llegó a ser en EEUU la primera fuente de suministro de gas como consecuencia del descubrimiento de grandes yacimientos y mejora en la tecnología de los gasoductos. En Europa, fue en 1965 cuando ocurrió el primer hallazgo comercial en Groninga, Holanda del Norte y ya para 1977 se terminó el sistema de distribución hasta Inglaterra, lo que duplicó la capacidad portadora de energía. Para más información puedes leer en la Biblioteca del Centro la Enciclopedia Salvat de la Técnica, "Como funciona", tomo V, página 229 y en la misma obra tomo VIII, página 53.

CUESTIONES:

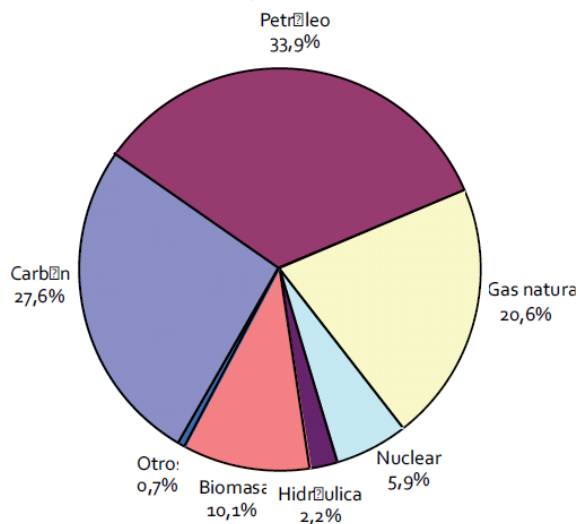
1. ¿Qué quiere decir que el gas es un combustible limpio?
2. Se dice que el gas es un combustible muy energético, pero ¿de dónde saca la energía?
3. ¿Cuál puede decirse que es la reacción de combustión del gas natural?

ACTIVIDAD 14: CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA.

Vivimos en un mundo cada vez más industrializado, o sea, con una creciente

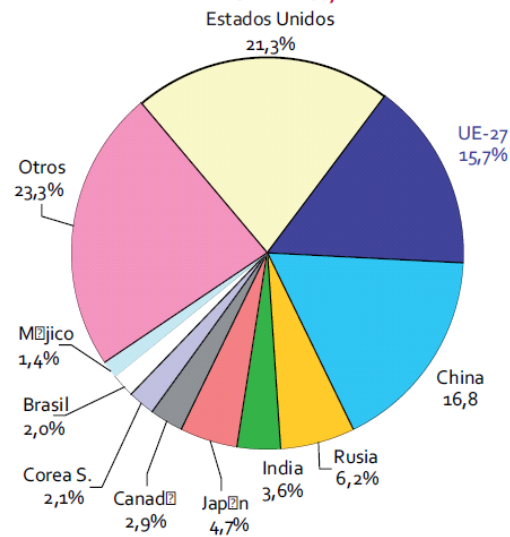
necesidad energética. Haz un estudio detenido de las tablas siguientes en las que se muestra la evolución del consumo energético mundial en unas y de España en otras.

GRÁFICO 1.1. CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA EN 2007.
12.022 MTEP



FUENTE: Comisión Europea. BP.

GRÁFICO 1.2. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA EN 2007



FUENTE: BP Statistical Review.

CUADRO 2.2.2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR UNIDAD DE PIB (TEP./MILLÓN DE EUROS CTES. DE 2000)

	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2006	2007	2008
PIB	353,20	363,60	391,70	459,20	494,30	515,40	572,80	653,30	713,80	767,58	797,00	806,34
Carbón/PIB	37,76	48,50	47,73	41,75	39,00	36,32	31,95	30,77	30,82	25,86	27,44	19,31
Petróleo/PIB	141,76	117,01	103,84	100,23	102,09	105,96	107,66	101,98	99,49	92,19	88,89	84,47
Gas natural/PIB	4,44	6,06	5,96	9,81	11,84	14,56	20,63	25,11	34,56	39,47	39,65	43,14
Nuclear/PIB	3,83	7,64	24,92	31,85	29,41	28,03	26,84	25,41	23,22	20,41	18,02	19,06
Hidráulica/PIB	7,20	6,42	5,83	3,57	3,49	3,88	5,62	6,33	5,78	5,51	5,99	6,14
Saldo electr./PIB	-0,34	-0,02	-0,28	-0,34	0,11	0,75	0,51	0,46	-0,36	-0,37	-0,62	-1,18
Energía primaria/PIB.	194,65	185,61	188,01	186,87	185,94	189,50	193,22	190,06	193,52	183,07	179,36	170,94
Índice (año 1980=100)	100,00	95,36	96,59	96,00	95,52	97,36	99,26	97,64	99,42	94,05	92,15	87,82

Metodología: AIE.

PIB en miles de millones de Euros constantes de 2000.

FUENTE: SEE.

CUESTIONES:

1. Calcula en tanto por ciento el cambio del consumo mundial de energía en los años comprendidos en la tabla.
2. ¿Ha habido aumento de consumo en todas las fuentes de energía? Entre las que han aumentado el consumo, ¿cuál de ellas es la que más se ha visto afectada por este aumento? ¿Habrà alguna razón que lo explique?
3. Construye una gráfica de la energía total consumida por años. ¿Qué conclusión sacas de ella?
4. Si el desarrollo de un país se mide por la energía que consume ¿qué zona de España crees que es la más desarrollada?

ACTIVIDAD 15: COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS.

Los alumnos formarán grupos de trabajo, de los cuales uno estudiará la Lectura V del apéndice, otro el documento sobre el uso de automóviles alimentados por hidrógeno, y otro el de "El concepto de basura" al mismo tiempo que todos buscan información relativa a este tema en periódicos y revistas de actualidad.

Cada uno de estos grupos de trabajo expondrá sus conclusiones y después se realizará un debate en el grupo-clase con dos marcados objetivos, de una parte, que los alumnos conozcan las líneas actuales de investigación energética y de otra que se conciencien de que no hay nada absolutamente desperdiciable.

EXPERIENCIA:

Se tratará de conseguir la formación de combustible biomasa a partir de restos de comida, frutas, verduras y otras materias orgánicas.

- Los alumnos idearán el montaje apropiado.
- Expondrán cual es el lugar idóneo para colocarlo y si habrá que tener cuidados especiales (temperaturas).
- Una vez supervisado por el profesor, se preparará y se dejará en reposo para su putrefacción.

CUESTIONES:

1. Elige entre todos los combustibles reseñados, aquel que crees menos contaminante y da las razones de tu elección.
2. ¿Sería conveniente sustituir grandes extensiones de bosques por plantaciones de cañas de azúcar para no carecer de combustible? ¿Se produciría algún cambio medioambiental?
3. De las siguientes fuentes de energía ¿cuáles son renovables?

a) el sol	b) la biomasa	c) el viento
d) las mareas	e) la lluvia	f) el petróleo.

ACTIVIDAD 16: CONTAMINACIÓN POR COMBUSTIBLES EN ANDALUCÍA

Sin gran error se puede considerar que los combustibles son las sustancias que más contribuyen a la contaminación del planeta. Provocan:

- a. contaminación **atmosférica** por los vertidos de gases (CO_2 , SO_2 , SO_3 , NO , NO_2) que originan el efecto invernadero y la lluvia ácida, que contribuye a la salinización progresiva de la tierra.
- b. desertización de **suelos**. La utilización excesiva de la madera como combustible es una de las razones más importantes de la desaparición de especies leñosas que desempeña una función especial en la conservación

del ecosistema.

c. contaminación de los **mares**. Hecho este cada vez más frecuente a medida que aumenta el número de los grandes superpetroleros que se desplazan ocasionando de forma accidental, enormes **mareas negras** que inciden de forma negativa en los animales y plantas que viven en el mar.

En el apéndice, dispones de datos suministrados por la Agencia del Medio Ambiente sobre la contaminación atmosférica en Andalucía en el año 2008. De ellos, puedes sacar claras conclusiones y contestar las **cuestiones**.

Compara las gráficas y tablas adjuntas:

- 1.- ¿Cuál es el contaminante que hay en mayor proporción en la atmósfera andaluza? ¿En qué provincia se encuentra su máxima concentración?
- 2.- Da razones que expliquen la mayor proporción de los óxidos de Nitrógeno en Sevilla que en Granada.
- 3.- Imagina por qué Almería emite más dióxido de carbono que Sevilla.
- 4.- Explica por qué el sector ganadero de Granada, emite casi todo el metano (CH_4) que se genera en la provincia.
- 5.- Haz un estudio de Almería y saca conclusiones.

ACTIVIDAD 17: WEBQUEST. ¿A QUÉ TENDRÍAIS QUE RENUNCIAR SI SE ACABASE EL PETROLEO?

Se propondrá a los alumnos que realicen la Webquest que se puede encontrar en la siguiente dirección web:

http://iesdolmendesoto.org/zonatic/webquest_petroleo/webquest-petroleo.htm

En ella se conseguirá que los alumnos se planteen una serie de cuestiones, y que naveguen por internet investigando y recaudando información sobre el tema del agotamiento de los yacimientos petrolíferos. A continuación podemos ver una imagen de la página en cuestión, en la que además de plantear preguntas, se les ofrece a los estudiantes, todos los enlaces necesarios para la resolución de las preguntas, con la intención de evitar un mal aprovechamiento de las posibilidades que nos ofrecen las TIC's.

¿A qué tendríais que renunciar si se acabase el petróleo? - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Ir Vinculos

Dirección http://iesdolmendesoto.org/zonatic/webquest_petroleo/webquest-petroleo.htm

¿A qué tendríais que renunciar si se acabase el petróleo?



Autor: Antonio G. Campero Flores
I.E.S. Dolmen de Soto. Trigueros (Huelva, España)
Área: Física y Química.
Nivel: 4º de E.S.O.
[Página para el profesor/a](#)

[INTRODUCCIÓN](#) [TAREA](#) [PROCESO](#) [RECURSOS](#) [EVALUACIÓN](#)

INTRODUCCIÓN



La vida sin el petróleo no podría ser como la conocemos. Del crudo obtenemos gasolina para nuestros coches y autobuses. Lo usamos para generar electricidad, obtener energía calorífica para fábricas, hospitales y oficinas; y diversos lubricantes para maquinaria y vehículos.

La industria petroquímica usa productos derivados de él para hacer plásticos, fibras sintéticas, detergentes, medicinas, conservantes de alimentos y productos agroquímicos.

El petróleo ha transformado la vida de las personas y la economía de las naciones. Su descubrimiento creó riqueza, modernidad, industrialización de los pueblos, nuevos empleos; aunque también, por otro lado, desigualdades y problemas medioambientales.



ACTIVIDAD 18: CUESTIONARIO SOBRE COMBUSTIBLES BIOLÓGICOS.

Pediremos a los alumnos que contesten a las siguientes preguntas. Posteriormente se realizará un pequeño debate en el grupo-clase para que expresen sus ideas y llegar a unas conclusiones acertadas:

- 1.- ¿Por qué podemos decir que los organismos vivos consumen combustibles?
¿Están estos combustibles incluidos en la actividad 14 o son de otro tipo?
- 2.- ¿De dónde saca el organismo el combustible para sus actividades internas y externas? ¿Cómo lo almacena? ¿En qué los consume?
- 3.- ¿Qué le ocurre a una persona o animal que acumula mucho combustible y gasta poco? ¿Y a uno que gasta mucho y almacena poco?
- 4.- ¿Qué ocurriría a una persona que se declara en huelga de hambre?

A partir de esta actividad, se puede introducir el tema de los trastornos de la alimentación, así como informarles sobre la existencia de personas especializadas que pueden evaluar el peso ideal de cada persona, y ayudar a su consecución por medio de una dieta equilibrada y personalizada.

ACTIVIDAD 19: LA CALCULADORA DE CARBONO.

Propondremos a los alumnos el uso de ésta sencilla aplicación informática, a partir de la cual podrán concebir cuál será su huella en el planeta, llegando incluso a ofrecerles la generación de un compromiso con ellos mismos de generar una cantidad menor de dióxido de carbono, y enseñándoles cómo con pequeñas acciones, se puede conseguir una gran reducción de la contaminación.

Una vez hechos los cálculos, se comentarán en el grupo-clase en forma de pequeño debate, en el que se buscará la participación de todos los alumnos y en el que se confrontarán los datos obtenidos por cada uno.



ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

A la hora de evaluar un tema como el de los Combustibles podemos encontrarnos con una serie de problemas que vamos a ir comentando.

El primer problema que detectamos es que se trata de un tema en el que además de aportar conocimientos sobre Física o Química, queremos transmitir una inquietud por el medioambiente y ciertas nociones sobre cómo mantener una actitud responsable ante este problema, como ya vimos anteriormente. A la hora de evaluar, debemos de considerar tanto si los estudiantes adquirieron todos los conceptos científicos como si realmente tienen ahora una conciencia más ecologista y más limpia con el planeta, y esto puede suponer un reto para el profesor, ya que son ideas abstractas y difícilmente medibles mediante unas respuestas escritas, por ejemplo.

Además, como ya reseñamos al principio, se trata de un tema interdisciplinar, por lo que tendremos que realizar una evaluación conjunta con el Departamento de Tecnología, lo que en principio no tiene por qué plantear un problema, pero es una cuestión a tener en cuenta.

Por último, podemos decir que estamos hablando de un tema muy amplio, que se está desarrollando para trabajarlo a lo largo de dos cursos consecutivos, con lo que deberemos tener esto en cuenta tanto en la temporalización de los objetivos, como en los contenidos mínimos que queremos que adquieran los alumnos. La evaluación del tema de Los Combustibles no será plena por tanto, hasta que no termine el segundo ciclo de la E.S.O., cuestión que tampoco debemos perder de vista.

A esto, no podemos olvidar las indicaciones existentes para cualquier evaluación, es decir, tener en cuenta que hemos de diferenciar los dos elementos claves a evaluar. Por un lado, el trabajo y la consecución de los objetivos por parte de los alumnos y por otro lado, nuestra parte del trabajo, si era adecuado el tema, qué tal lo organizamos y presentamos, etc.

Antes del comienzo del tema sobre Los Combustibles, y como ya hemos dicho, se evaluarán los conocimientos previos que tienen los alumnos, en lo que hemos dado a llamar evaluación previa. Esto nos permitirá conocer si manejan las siguientes informaciones:

- Validez del **principio de conservación de la masa**.
- Concepto de cambio químico.
- La habilidad en la preparación de las preguntas de la encuesta.
- La capacidad para construir una tabla y un diagrama con las respuestas obtenidas.
- La participación y el trabajo en equipo.

La evaluación formativa durante las clases es fundamental para tener una idea clara del desarrollo del proceso de aprendizaje. Para esta evaluación se considerará tanto el seguimiento del alumno en clase (actitud positiva, hábitos de trabajo, habilidades y estrategias, respeto, etc.), como el trabajo escrito mediante el cuaderno de actividades y por supuesto la prueba escrita final, que constará de preguntas de elección múltiple, preguntas cortas estructuradas y preguntas de respuesta larga. Seguidamente, podemos ver un modelo de lo que podría ser esta prueba:

Prueba final: "Los combustibles"

1.- Completa las siguientes afirmaciones:

- a) Los hidrocarburos son compuestos formados por.....*
- b) En la combustión incompleta del carbono se obtiene.....*
- c) Un..... es un material inflamable.*
- d) El petróleo es una mezcla de.....*
- e) El contenido energético de un combustible se define por su*
- f) Cuando el carbón se calienta a unos 1000° C en ausencia de aire se descompone en*

gases,

- g) Para hacer fuego se necesitan
- h) La biomasa es

2.- Los productos de la combustión del etanol son:

- a) etanol y agua.
- b) agua de cal y dióxido de carbono.
- c) agua y dióxido de carbono.
- d) etanol y dióxido de carbono.

3.- Completa las reacciones siguientes:

- a) hidrógeno +→ agua.
- b) parafina +→ dióxido de carbono + agua.
- c) etanol +→ dióxido de carbono + agua.

4.- El gas natural contiene fundamentalmente metano. Explica lo que harías (material necesario, montaje, pruebas) para identificar los productos de la combustión del gas.

5.- ¿Si quieres calentar una determinada cantidad de agua, escogerás etanol ó metanol? Justifica tu elección.

6.- Cuando el heptano se somete a cracking se parte en butano y propeno:

- a) escribe la reacción,
- b) ¿en qué consiste el cracking?

7.- Un determinado gas apaga instantáneamente la llama de una vela, no altera el cobre si se calienta en su seno, no enturbia el agua de cal. ¿Cuál de los siguientes gases puede ser? Justifícalo.

- a) aire,
- b) nitrógeno,
- c) dióxido de carbono y
- d) oxígeno.

8.- Contesta a partir de los datos siguientes:

Combustible	Poder calorífico (MJ/Kg)	Coste en euros/Kg
Leña	21	0,08
Carbón	30	0,56
butano	50	0,90
gasolina	42	0,98

- a) ¿qué combustible tiene más poder calorífico?
- b) ¿cuál es el más barato?
- c) ¿qué masa de butano se necesita para producir 1000 MJ?
- d) ¿cuánto cuesta obtener 1000 MJ a partir de gasolina?
- e) ¿cuánto cuesta un MJ obtenido a partir de carbón?

9.- *¿Qué cambios experimenta el aire de una habitación con muchas personas dentro?*

10.- *¿Qué cambios experimenta el aire de una habitación en la que hay encendida*

a) una estufa eléctrica,

b) una estufa de butano y

c) una chimenea.

11.- *Interpreta químicamente los siguientes hechos:*

- al colocar un vidrio sobre la llama de una vela, se ennegrece.

- cuanto más amarillenta es una llama, más hollín deja.

12.- *Cuando utilizas el mechero en el laboratorio debes procurar que la llama no ennegrezca el material. ¿Qué debes hacer para obtener una llama transparente y azulada en lugar de brillante y amarilla?*

13.- *Una sustancia arde en el aire, consumiéndose totalmente. En las superficies frías próximas, se condensa un líquido incoloro que tiene el aspecto del agua. Si hacemos pasar los gases desprendidos a través de una disolución de agua de cal esta se enturbia. ¿Hay razones para afirmar que esta sustancia es un compuesto? ¿Qué elementos puedes asegurar que contiene?*

Una vez que el profesor devuelva corregida la prueba escrita y que él en clase realice la misma dando oportunidad a los alumnos de conocer cuáles fueron sus fallos, se pedirá a estos que hagan en casa una reflexión por escrito sobre los cambios que se han originado en su vida diaria a partir de lo estudiado en el tema, con esto conseguiremos que ellos afiancen conocimientos y sean más conscientes de todo lo aprendido y de sus progresos, y además será importante para el profesor como una fuente más de información, sobretodo en el sentido de la concienciación conseguida en los alumnos y para conocer si alguno de sus hábitos de vida ha cambiado desde el comienzo del tema.

El profesor, con todos los datos por él recopilados y teniendo en cuenta también la autoevaluación, realizará la evaluación global que tendrá como objetivo dar a conocer al alumno lo conseguido y lo que habrá de mejorar en el futuro.

Además de todo esto, se llevará a cabo por parte de todos en el grupo-clase, profesor y alumnos, la evaluación en cuanto al papel del profesor, siendo aquí muy importante la opinión de estos como sujetos que han realizado las actividades propuestas y que por tanto pueden opinar tanto sobre el diseño y la organización del tema referente a los combustibles, como sobre la interacción profesor-alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

APÉNDICE

LECTURA I: LECTURA HISTÓRICA SOBRE LA INTERPRETACIÓN DE LA COMBUSTIÓN.

Al acercar una cerilla al hidrógeno que obteníamos en la electrólisis del agua, hemos visto que éste arde (con o sin explosión). Del mismo modo al calentar el cobre en presencia de aire hemos visto que éste se transformaba en otra sustancia. Hemos interpretado ambas “combustiones”, como una reacción de estas sustancias con el oxígeno del aire. Veamos sin embargo cuál fue la primera interpretación que se le dio a la combustión: la hipótesis del flogisto, cuando todavía no se conocía la composición del aire, y por lo tanto no se conocía la existencia del oxígeno.

La teoría del flogisto.

Los antiguos interpretaron la combustión, al observar que quedaba una ceniza ligera como residuo, como un proceso en el que algo “abandonaba” la madera. Del mismo modo observaron que al calentar dos metales, se convertían en cales (actualmente llamados óxidos), usualmente menos densos y compactos que los metales (en aquella época existía una cierta confusión entre masa y densidad).

Los alemanes J. Becher y G. Stahl propusieron en 1702 una hipótesis, según la cual, todo material combustible contiene un elemento común, llamado “flogisto”, que se desprende cuando el material se calienta o arde. Según esta hipótesis:

1. Los metales cuando se calientan pierden flogisto y se convierten en cales.
2. Las cales se calientan con carbón reabsorben flogisto, y se convierten de nuevo en metales. El carbón, rico en flogisto, es necesario, porque el flogisto, que existía originalmente en el metal, se dispersa en la atmósfera y se pierde.

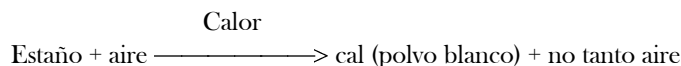
De acuerdo con esta hipótesis, una cerilla colocada en una botella cerrada se apaga porque el aire de la botella se satura de flogisto; la respiración de los organismos vivos es un proceso de purificación en el que se elimina flogisto; un ratón encerrado en una campana termina por morir porque el aire que le rodea ha absorbido todo el flogisto que puede.

Jean Rey demostró que el estaño ganaba peso cuando ardía, pero los químicos de aquella época no estaban acostumbrados a conceder importancia al peso, y no hicieron caso de esta observación.

Antoine Lavoisier en 1774, realizó una serie de experimentos muy semejantes a los que hemos realizado con el cobre. Calentó estaño en presencia de aire y obtuvo su cal (polvo blanco), y observó que el estaño aumentaba de peso, mientras que el aire encerrado

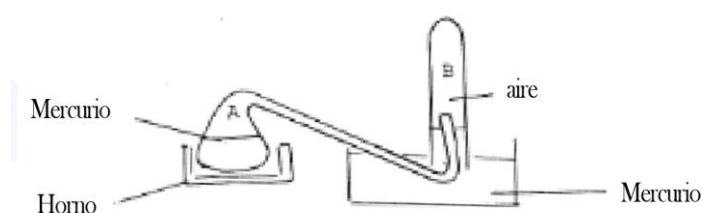
disminuía de peso en la misma cantidad.

De ello dedujo que el aumento de peso al formarse una cal era debido a la combinación del metal con el aire, aunque dudaba si reaccionaba con todo el aire o solo con parte de él.

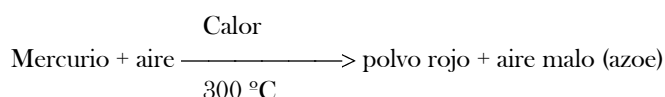


Observó también que si calentaba esta cal con carbón se obtenía el metal y el aire fijo de Black (dióxido de carbono).

Repitió esta experiencia con mercurio, empleando el aparato que se muestra en la figura:

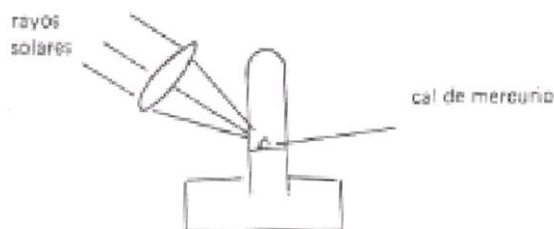


Calentó el mercurio contenido en A durante varios días. Observó que aparecían unas partículas rojas (óxido de mercurio) sobre la superficie del mercurio, cuyo tamaño iba aumentando. A la vez observó que el nivel del mercurio en B iba aumentando. El gas que finalmente quedaba en el tubo apagaba la llama de una vela, y un ratón no podía vivir en él. Era también más ligero que el aire. Lavoisier llamó a este gas residual “azoe” (sin vida y era fundamentalmente nitrógeno, que ya había sido hallado en 1772 por Rutherford).



El descubrimiento del oxígeno.

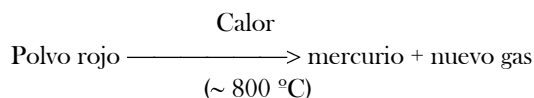
Por las mismas fechas (1774) un clérigo inglés Joseph Priestley, estudió el gas que desprendía al calentar (800 °C) con una lente convergente el polvo rojo (cal de mercurio) contenido en el aparato de la figura:



Este gas permitía la combustión de una vela, haciendo que ardiera con gran brillantez. Un ratón parecía más vivaz en ese gas. El carbón que apenas hacía ascua en el

aire, empezaba a arder repentinamente cuando se introducía este gas. Además, era algo más denso que el aire.

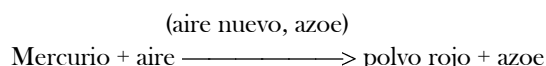
De acuerdo con la hipótesis del flogisto, cuando el aire se tornaba incapaz de sostener la combustión era porque se había flogistizado totalmente, por lo que Priestley llamó a este gas “aire desflogistizado”.



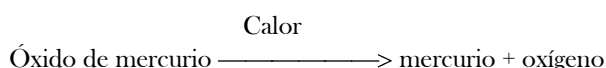
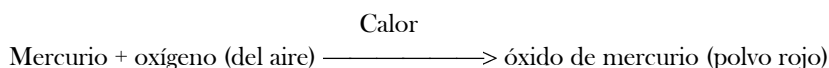
En realidad algunos investigadores anteriores a él, habían preparado este gas, calentando diferentes sustancias, pero no publicaron un informe sistemático de las propiedades del gas obtenido, al que posteriormente se le llamó oxígeno.

La teoría de la combustión de Lavoisier.

En Octubre de 1774, Priestley fue a París a visitar a Lavoisier y le habló del nuevo gas que se obtenía al calentar fuertemente el polvo rojo. Lavoisier se interesó profundamente al darse cuenta de que el nuevo gas de Priestley tenía las mismas propiedades que el aire que había perdido el azoe. Inmediatamente intuyó que el aire estaba compuesto por aire malo o azoe y el nuevo gas de Priestley y dedujo que las sustancias como el mercurio se combinaban con el nuevo gas cuando se calentaba en presencia de aire. Es decir:



Recordó que al calentar mercurio, este aumentaba de peso, mientras que el aire perdía peso en la misma cantidad. Por tanto, dedujo que si ahora descomponía el polvo rojo tenía que perder el mismo peso y obtener el mismo peso de gas. Comprobó esto último y así vio confirmada su hipótesis, de acuerdo con la cual, las reacciones vistas deberían de escribirse:



A su vez propuso la primera idea correcta sobre la respiración de los seres vivos, según la cual, el oxígeno se combina con el carbono del cuerpo, desprendiendo calor, al igual que sucedía en el laboratorio, y explicando así la fuente de calor animal.

La explicación o interpretación de un hecho experimental observado se denomina hipótesis.

La formulación de una hipótesis permite predecir nuevos hechos, para cuya comprobación es preciso realizar nuevos experimentos. Si éstos confirman las predicciones, las hipótesis o conjunto de hipótesis pasan a constituir una teoría.

La combustión es una reacción química que tiene lugar con una producción continua de calor, y en general de luz, que eleva lo suficiente la temperatura para que la reacción continúe cuando se retire la fuente de calor.

Combustible es la sustancia que experimenta la combustión cuando se calienta en presencia de un comburente.

Un ejemplo de reacciones de combustión son algunas reacciones de oxidación en las que el oxígeno (comburente) se combina con otra sustancia (combustible).

Cuando la combustión es de gas (o vapor) en el seno de otro con producción de luz, se obtiene una llama. Se dice entonces que tal sustancia arde.

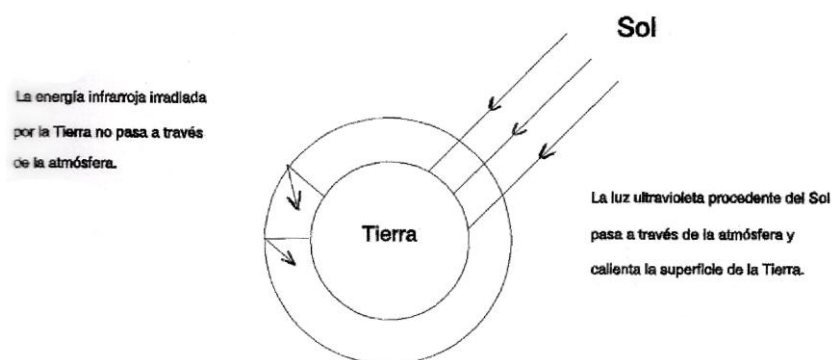
LECTURA II.- COMBUSTIBLES Y MEDIO AMBIENTE.

El medio ambiente se modifica en gran parte por la contaminación atmosférica y ésta es provocada por el hombre en muchas ocasiones.

La polución urbana e industrial, tanto por la opacificación de la atmósfera, como por la modificación de su contenido gaseoso (H_2O y CO_2) puede alterar los balances de energía. También puede influir en las temperaturas y en las precipitaciones.

Entre las distintas posibilidades de transformaciones globales de la atmósfera a causa de la contaminación, actualmente se centra el interés en la modificación por parte del hombre del contenido de vapor de agua y CO_2 en el aire y la consecuente incidencia en la evolución de los climas.

Todos los combustibles fósiles forman CO_2 cuando se queman. Este gas que no es tóxico para los animales y que es beneficioso para las plantas, pues se consume en la fotosíntesis, va aumentando continuamente en su proporción y da lugar al conocido **efecto invernadero** que consiste en el aumento de la temperatura de la atmósfera tanto por las radiaciones que vienen del Sol, como por las ondas que procedentes de la Tierra, son reflejadas otra vez hacia ella por las moléculas de agua y CO_2 presentes en las capas bajas de la atmósfera.



Este aumento de la temperatura supone una mayor facilidad para la producción de otras reacciones químicas que necesitan energía. Cuando la combustión tiene lugar con escasez de Oxígeno en lugar de CO_2 produce CO . Es muy peligroso de respirar porque se combina con la hemoglobina de la sangre y disminuye la cantidad de ella disponible para oxigenar las células. En elevada proporción produce la asfixia.

Los combustibles fósiles contienen también compuestos de S y de N. Los primeros producen al quemarse SO_2 , que además de acidificar la atmósfera por formación de SO_3 y H_2SO_4 con el vapor de agua en ella existente es tóxico para las plantas porque ataca a la clorofila. Estos productos irritan los ojos y atacan a los pulmones.

Los compuestos de Nitrógeno al quemarse producen óxidos NO y NO_2 que también

atacan a los pulmones. No afectan a los vegetales pero con los rayos ultravioletas producen otras sustancias en las capas bajas de la atmósfera, que si son tóxicas para las plantas.

Estos efectos son muy notables en aquellas grandes ciudades con una alta concentración de automóviles y de radiación solar.

Los ácidos H_2SO_4 y HNO_3 formados a partir de estos gases constituyen la conocida **lluvia ácida** que también ataca a las plantas y produce la desertización de los campos.

A esto hay que añadir que el aumento de la temperatura facilita la acción del fuego contribuyendo a la destrucción de los bosques y que ello supone alterar los ciclos de lluvias.

Además de todas estas alteraciones, existen otras que son inherentes a los procesos de extracción, como destrucción de grandes cantidades de rocas y plantas en los lugares en que hay yacimientos de carbón y destrucción de zonas marinas por los accidentes causados en la extracción y el transporte de petróleo por vía marítima. Desgraciado ejemplo de esto, es la alteración del medio ambiente producida con la quema de los pozos de petróleo en la reciente guerra del Golfo.

LECTURA III: ORIGEN DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES.

Deben el nombre de fósiles a haberse formado tras un proceso de descomposición y carbonificación de los restos de animales y plantas que vivieron hace muchos millones de años. Son rocas orgánicas.

Carbón.- Se forma con restos vegetales que se acumulan en zonas pantanosas o deltaicas, en cuyo fondo sufre un proceso de fermentación por bacterias anaerobias que provoca un enriquecimiento progresivo en C y un empobrecimiento paralelo en H_2 , N_2 y O_2 . Se presenta en capas de espesor (potencia) variable, intercaladas entre otras de rocas sedimentarias (conglomerados, areniscas, arcillas e incluso calizas con fósiles marinos). La cuenca carbonífera ha pasado alternativamente por períodos de estabilidad en los que se desarrolla abundante vegetación y períodos de evolución rápida en los que la cuenca se inunda, los vegetales mueren y se acumulan en el fondo junto a materiales procedentes de la erosión y que han sido arrastrados por los ríos.

El proceso de carbonificación tiene lugar en dos fases. En la primera ocurre la **fermentación**, que provoca el enriquecimiento de C con empobrecimiento en los otros elementos y formación de los gases CO_2 y CH_4 .

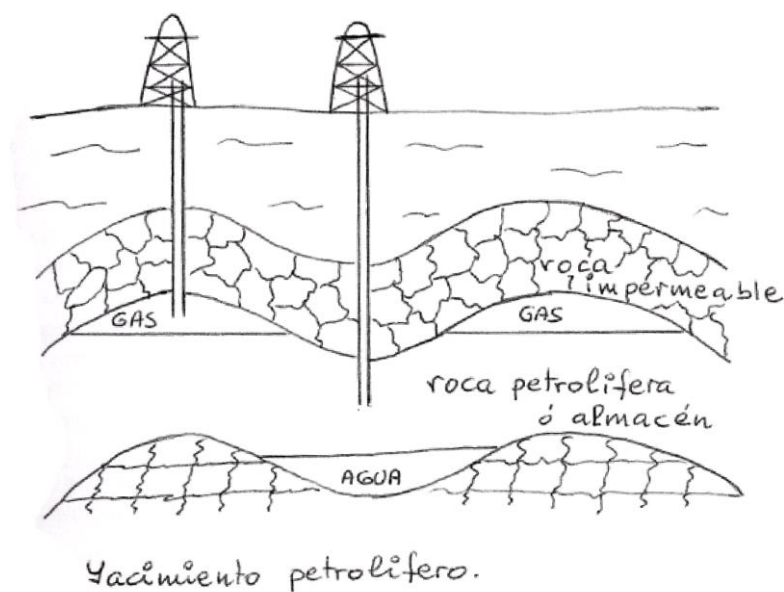
En la segunda, ocurre la **maduración** en la que la capa se compacta, pierde agua y expulsa los volátiles formados en la fase anterior.

El aumento progresivo en C da lugar a la turba, lignito, hulla, antracita y grafito, que es Carbono prácticamente puro.

Petróleo.- Es una mezcla de hidrocarburos líquidos en los que se encuentran disueltos otros hidrocarburos sólidos y gaseosos. Se cree que se formó hace unos trescientos millones de años a partir del plancton marino que sucumbió en grandes masas, en los fondos marinos, fuera de la oxidación por quedar recubiertos de sedimentos arcillosos. Ocurrió una fermentación anaerobia del material del que bajo determinadas presiones y temperaturas se formó el petróleo.

A veces el petróleo no se conserva donde se formó, sino que emigra hasta que termina alojándose en rocas porosas, arenas y areniscas que constituyen las rocas petrolíferas y que quedan atrapadas entre dos capas de roca impermeable.

El petróleo se encuentra mezclado con agua salada y gases.



Gas natural.- Es una mezcla de hidrocarburos gaseosos que se encuentran en yacimientos subterráneos sola o asociada al petróleo. Normalmente se licúa para reducir su volumen y hacer posible su transporte mediante buques especiales.

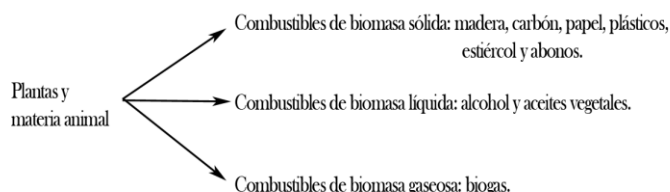
También se obtienen en las refinerías, los llamados gases de petróleo licuados G.P.L. entre los que están el butano y el propano.

LECTURA IV.- NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA.

En previsión de un futuro en el que se agotasen el carbón, el petróleo y el gas natural - combustibles fósiles que generan del 80 al 97 % de la energía, y convencidos de que las energías nuclear e hidráulica no bastarían para alimentar a un mundo ávido en el consumo energético, los esfuerzos del mundo científico se dirigen en la actualidad a la búsqueda y desarrollo de otras fuentes de energía que puedan servir, como combustibles alternativos.

Existen dos directrices a seguir, una que trata de usar como combustibles sustancias nuevas que hasta ahora no se han considerado como tales (biomasa, alcohol, metano) y otra que pretende el ahorro de combustible, reciclando los materiales de desecho para recuperar una energía que en el caso de España supondría el 8 % de la consumida.

Todos los materiales que provienen de las plantas y animales (desechos orgánicos, abonos, estiércol,...) se pueden convertir en combustible **Biomasa** que puede ser usado como fuente alternativa a los combustibles fósiles. Se incluyen en la biomasa las siguientes sustancias:



Podríamos preguntarnos ¿de dónde sale el poder de la biomasa? Todas las plantas recogen la energía del sol y la convierten en energía química a través de la **fotosíntesis**. El hombre vuelve a liberar esa energía cuando quema madera y carbón, pero ese no es el único camino. Las plantas y los desechos animales producen **metano** cuando se pudren, este metano se puede almacenar y usarlo tanto para calefacción como para generar electricidad.

En Brasil se han hecho tremendos esfuerzos para producir **etanol** del azúcar en gran escala. La caña de azúcar como materia prima cuenta con la ventaja de que se reemplaza fácilmente. Cada año crece nueva caña que atrapa la energía solar. A Brasil el precio del azúcar le resulta muy bajo, de forma que son ya muchos los coches brasileños que funcionan con alcohol o con combustibles enriquecidos en él.

El **biogás** se produce cuando las bacterias descomponen la materia orgánica al respirar dentro de ella, en ausencia de aire. Esto se llama **fermentación**. Dicho biogás está formado por un 60 % de metano y un 40 % de CO₂, el primero de ellos se usa como combustible y los restos de la putrefacción son un excelente fertilizante.

Así, el **hidrógeno** sería el combustible del futuro: un sueño a desarrollar.⁴

⁴ BIBLIOGRAFÍA:

GALLAGHER, R./ INGRAM, P. Chemistry Made Clear. Oxford, 1989.

HILL, G. y otros. Chemistry. Heinemann, 1989.

McDUELL, B. Examining GCSE Chemistry. Hutchinson, 1989.

EL CONCEPTO DE BASURA

ETIOLOGÍA

*La palabra basura proviene del latín *versūra, derivado de verřere, que significa "barrer". Por esto se puede decir que el significado original fue "lo que se ha barrido".*

La basura constituye un problema para muchas sociedades, sobre todo para las grandes ciudades así como para el conjunto de la población del planeta.

Debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han acrecentado mucho la cantidad de basura que generamos; lo anterior junto con el ineficiente manejo que se hace de la basura provoca problemas tales como la contaminación, que resume problemas de salud y daño al medio ambiente; además de provocar conflictos sociales y políticos. La basura es quemada o llevada a tiraderos, lo que constituye de una u otra forma un conjunto de problemas de diversa índole.

Antes de convertirse en basura, los residuos han sido materias primas que en su proceso de extracción, son por lo general, procedentes de países en desarrollo. En la producción y consumo, se ha empleado energía y agua. Y sólo 7 países, que son únicamente el 20% de la población mundial, consumen más del 50% de los recursos naturales y energéticos de nuestro planeta.

La sobreexplotación de los recursos naturales y el incremento de la contaminación, amenazan la capacidad regenerativa de los sistemas naturales.



La basura es todo aquello considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera sin valor, repugnante e indeseable por lo cual normalmente se le incinera o se le coloca en lugares predestinados para la recolección para ser canalizada a tiraderos o vertederos, rellenos sanitarios u otro lugar.

CLASIFICACIÓN DE LA BASURA

Por su composición

- **Basura orgánica.** Es todo desecho de origen biológico, alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y semillas de frutas, huesos y sobras de animales, etc.
- **Basura inorgánica.** Es todo desecho de origen no biológico, es decir, de origen industrial o algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.
- **Desechos peligrosos.** Es todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado como tal, por ejemplo: material médico infeccioso, material radiactivos ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.

TIPOS DE BASURA

Se pueden distinguir seis grupos de basura inorgánica producida en el hogar:

- 1 Papel, cartón, envases de leche, periódico.
- 2 Metal y latas.
- 3 Bolsas de tela plástica.
- 4 Botellas y vidrio.
- 5 Envases y botellas de plástico.
- 6 Ropa vieja y trapos.



Al tirarse todo de manera desordenada, mezclándolo además con desperdicios orgánicos, la basura se vuelve sucia, mal oliente y peligrosa para la salud. Su destino son los tiraderos, en donde los desechos inorgánicos pueden quedar enterrados sin descomponerse durante cientos de años. En algunos tiraderos, los productos inorgánicos son separados y clasificados para llevarse a las recicladoras industriales.

Basura orgánica:

La Basura proviene de los seres vivos, de plantas o de animales, es decir, de los organismos.

IMPACTO DE LA BASURA

Indiscutiblemente la basura es un gran problema ante nuestra sociedad, porque nosotros mismos no sabemos cómo controlarla, separar ni reciclar nuestra basura, sin darnos cuenta nos hemos estado perjudicando a nosotros mismos, trayendo consigo diferentes tipos

de enfermedades, plagas, hemos contaminado consigo nuestros ríos, mares; el aire que respiramos ya no es tan saludable y lo que es peor aun nuestras ciudades sucias, además uno de los efectos irremediables es el debilitamiento de la capa de ozono, que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta del Sol.

Lamentablemente la humanidad no se ha considerado como parte de la naturaleza ni del medio ambiente porque no tomamos conciencia y no medimos el daño que el hacemos a nuestro planeta y el daño que nos hacemos nosotros mismos ya que es el sitio en el que vivimos.

Destruimos habitas naturales sin pararnos a pensar qué conlleva su destrucción. Lo cierto es que somos culpables y, a la vez, víctimas. El primer paso que debemos dar es concienciar a nuestra sociedad, la necesidad de respetar nuestro entorno más inmediato; reduciendo la basura que se produce, limitar el uso de materiales perecederos como el agua o los productos que contengan gases, cuidar la flora, la fauna y de tu propia ciudad, incluyendo animales domésticos, etc. y trabajar los principales problemas medioambientales del planeta.



En las ciudades la basura lleva siendo un problema casi desde el origen de éstas, debido a la alta densidad de población y al hecho de arrojar la basura a las calles. Esto ha producido la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos. Un mal sistema de gestión de las basuras,

producirá un deterioro y depreciación del entorno debido a la contaminación del aire, del agua y del suelo y la pérdida de tierras agrícolas.

Una familia urbana promedio (que consta de 5 personas) produce un metro cúbico de basura, lo que se traduce en términos de la ciudad entera, en tres millones de metros cúbicos. Por otro lado, persisten los depósitos de basura sin control, se habla de cerca de seis mil tiraderos clandestinos en lotes baldíos.

TONELADAS DE BASURA QUE SE PRODUCE EN DIVERSOS ÁMBITOS

Se calcula que cada persona produce una media de 1 kg. De basura al día. Teniendo en cuenta que la población mundial es aproximadamente de 5.500 habitantes los cálculos ponen la piel de gallina, 5.500 toneladas de basura diaria. La mayoría de los residuos sólidos urbanos que producimos está constituida por materiales que pueden ser clasificados con facilidad como lo venimos enunciando: papel, cartón, vidrio, plásticos, trapos, materia orgánica, etc.

Alternativa

Si en casa cada uno separa y clasifica los desperdicios para mandarlos al reciclaje industrial, se elimina gran parte de la función de los tiraderos de basura. ¡Y se estará ayudando a mejorar las precarias condiciones del medio ambiente!

Los productos separados, además podrían venderse o acumularse en centros de acopio vecinales para su posterior reutilización industrial. Los beneficios de su venta pueden ser muy modestos, pero si se reúnen en un centro de acopio organizado por todos los vecinos, pueden ser esos beneficios mucho mejores y

destinarse para obras sociales del grupo vecinal. Hemos conocido grupos de vecinos organizados para el efecto, de tal forma que en unidades habitacionales y en condominios, muchos gastos para mantenimiento de los edificios y remodelación de jardines y áreas de juego, han salido de la venta de periódicos viejos y envases de plástico.

Sin embargo, lo más importante de todo no es la obtención de un beneficio material, sino que representa el mejor uso de los recursos renovables del planeta, para la salud del medio ambiente. Una tonelada de polietileno reciclado de las bolsas de plástico representa 16.5 toneladas de petróleo ahorrado. La confección de 19 mil cuadernos para la escuela requiere de 4.5 m cúbicos de madera. Si se hacen todos los cuadernos con papel reciclado, cada año escolar se estaría salvando un bosque entero. El reciclaje casero de los desperdicios, podría representar una solución a lo que es una tremenda amenaza para el medio ambiente.

"Cuando el último árbol sea talado, el último río contaminado y vuestra casa un vertedero, nos daremos cuenta que el dinero no se come"

España, pionera en el uso de vehículos alimentados mediante hidrógeno.

La dependencia energética de la UE y los efectos de las energías fósiles sobre el medio ambiente obligan a España a recurrir al uso del hidrógeno como energía.

Sillas de ruedas, ciclomotores, triciclos y mini-buses dejarán de alimentar sus motores con petróleo o gas natural, para ser nutridos con hidrógeno. El objetivo: limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y los contaminantes que están dando lugar al cambio climático y están provocando expansión de enfermedades respiratorias. A las causas medioambientales y de salud se une la cada vez más inminente necesidad de reducir la dependencia europea de las energías fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón.

La reciente crisis del gas ha reabierto el debate sobre la necesidad de que Europa diversifique sus fuentes», afirmó en la presentación del proyecto el vicepresidente del Parlamento Europeo, Alejo Vidal Quadras, aludiendo a los socios europeos que, como Hungría, empezaron el año sufriendo las consecuencias de la dependencia energética.

Un proyecto financiado por la Comisión Europea y los ayuntamientos de las regiones participantes pondrá al servicio de cuatro países europeos, España junto a Francia, Italia y Alemania, 158 de estos automóviles para uso municipal, y médico en el caso de las sillas de ruedas. Soria y León han sido las dos provincias que se han lanzado a abanderar el proyecto en España siendo pioneras en el uso de automóviles de hidrógeno.

El proyecto se encuentra en estos momentos en la fase de fabricación de los vehículos y éstos no estarán operativos hasta 2008, cuando el ayuntamiento de Soto de Garay (Soria) pondrá al servicio de los ciudadanos 23 automóviles con pila de hidrógeno incorporada. El ayuntamiento de León recibirá 22 automóviles y se ha comprometido junto al de Soto de Garay a financiar parte de este proyecto para familiarizar a sus ciudadanos con el todavía desconocido mundo de las energías renovables.

No obstante, la apuesta por los automóviles de hidrógeno no es el primer paso que Castilla y León da hacia el uso de la energías alternativas frente a las fósiles, de existencia limitada y con peores efectos para el medio ambiente. Según afirmó Manuel Ordóñez, director general de Energía y Minas del Gobierno de Castilla y León y que acudió a la presentación del proyecto en Bruselas en representación de Soria y León, desde hace varios años la región castellano-leonesa ha subvencionado un porcentaje de la compra de automóviles eléctricos o híbridos, promoviendo ya desde entonces la protección medioambiental.

«Castilla y León es una región eminentemente energética, y la primera de España en minas de carbón, que con mayores inversiones en I+D sería de gran utilidad para el desarrollo de hidrógeno como energía renovable y proporcionaría un equilibrio al panorama medioambiental actual», afirmó Ordóñez.

Desplazarse en vehículos alimentados por hidrógeno no supondrá necesariamente una reducción de la velocidad máxima, y en contrapartida puede traer consigo un ahorro tanto económico como ecológico en carburantes. Además, el hidrógeno y la pila de combustible le permitirán recorrer hasta el triple de kilómetros sin repostar aumentando su autonomía hasta 300 kilómetros.

El transporte europeo produce actualmente el 25 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono (principal gas de efecto invernadero), y el coste de contaminación vinculado al transporte se valora en un 1,7 por ciento del Producto Nacional Bruto (PNB) de Europa, lo que supone unos 360 euros al año a cada ciudadano.

ABC

CIENCIA Y FUTURO

Hidrógeno, el mejor sustituto del combustible fósil para el futuro

Clausurado el Congreso Internacional sobre Energías Renovables

Madrid. Carmen del Puerto

«La investigación multidisciplinar, partiendo de sus raíces básicas, ha comenzado a movilizarse internacionalmente en busca de energías limpias, seguras e inagotables», según ha manifestado Salvador Terol, organizador del Congreso Internacional sobre Nuevas Energías que se ha celebrado en el CSIC. «De todas las alternativas posibles —señaló—, el hidrógeno se presenta como el mejor y más prometedor sustituto del combustible fósil.»

De agotarse el carbón, el petróleo y el gas natural —combustibles fósiles por excelencia, que generan del 80 al 97 por 100 de la energía—, las otras dos fuentes convencionales —la nuclear y la hidráulica— no bastarían por sí solas para satisfacer la demanda energética mundial. Por fortuna existen otras fuentes de energía, actualmente en vías de investigación y desarrollo, que bien podrían en el futuro hacer frente a este supuesto o incluso aventajar a los combustibles fósiles.

Estas energías complementarias —solar, eólica, geotermal y otras no tan conocidas, como la biomasa, el biogás o el hidrógeno— «tienen la particularidad de que económicamente —explica Santiago Terol— pueden ser altamente competitivas, aunque para determinadas localidades y determinados tipos de consumo».

Pero, según los expertos, el combustible del futuro se llama hidrógeno, el elemento químico más ligero, que forma parte del agua (H_2O) y que se presenta como energía alternativa, ilimitada y no contaminante, dado que vuelve a formar agua al quemarse con el oxígeno, es decir, como resultado de la combustión. «No más allá de la primera mitad del siglo XXI —advirtió Rubén Simarro, profesor titular de Ingeniería Química de la Universidad de Barcelona—, el hidrógeno se va a utilizar como se están utilizando hoy en día los combustibles fósiles», tanto en el área industrial —sector de producción y transporte— como en la vida doméstica, accionando el motor de un coche o la caldera de calefacción de una casa.

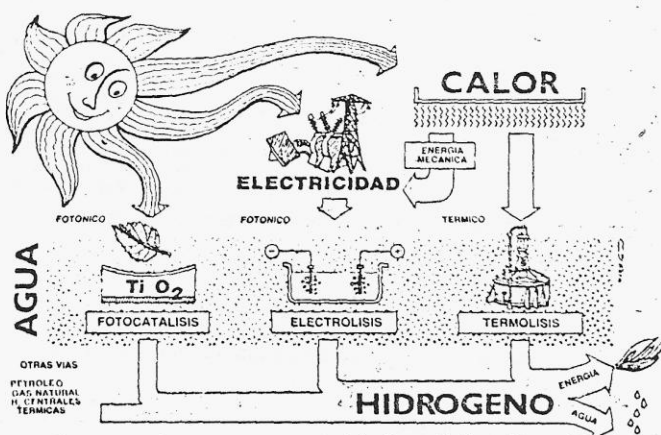
En la actualidad, el hidrógeno se utiliza en grandes cantidades para la síntesis del amoníaco (NH_3), que luego se destina a la producción de fertilizantes. Este hidrógeno se obtiene de hidrocarburos fósiles o de gas natural, a expensas de consumir —obviamente— una materia prima perecedera. Lo pertinente entonces —estima Rubén Simarro— «es obtener hidrógeno a gran escala de fuentes tanto de energía como de materia prima renovables, como pueden ser el Sol y el agua, respectivamente».

Electrólisis del agua

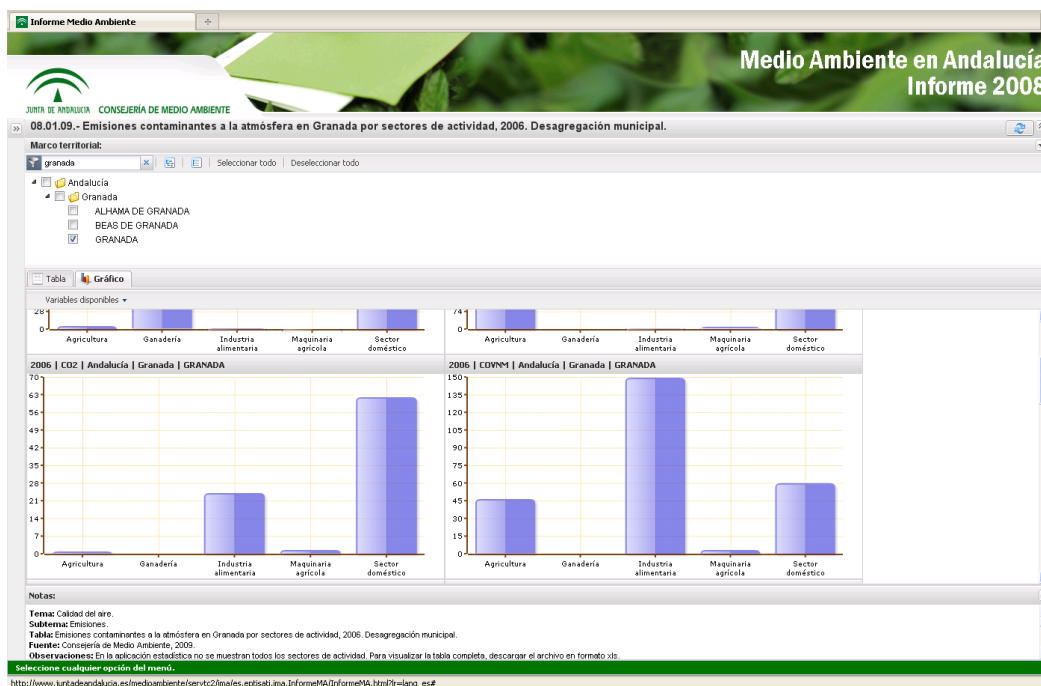
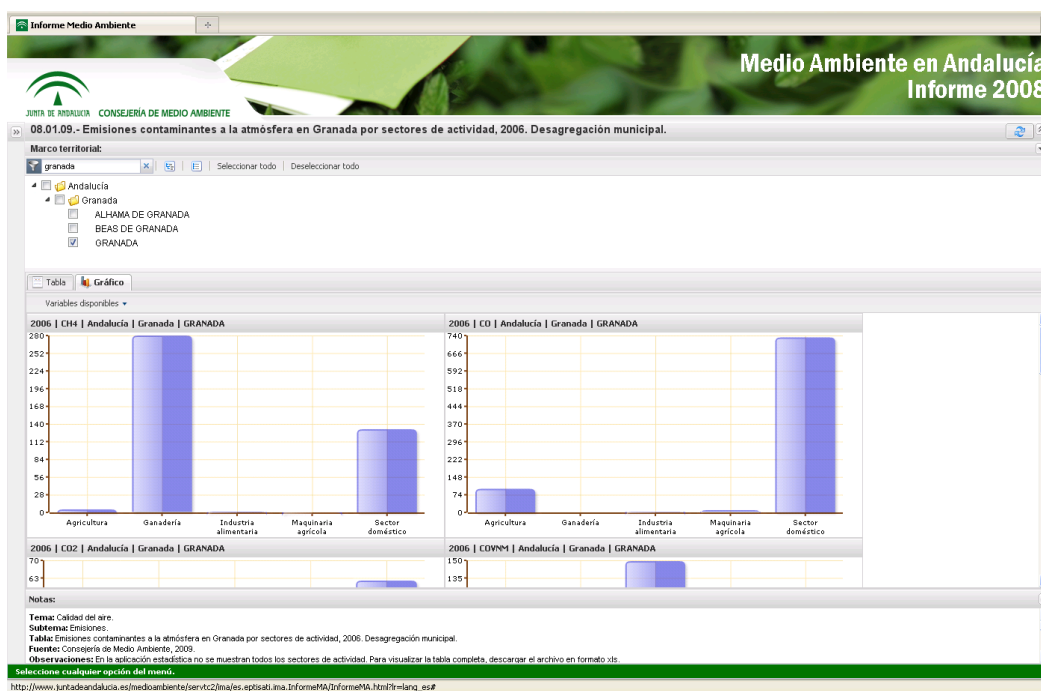
La electrólisis del agua —descomposición de la molécula de agua por medio de una corriente eléctrica— es una fórmula convencional de obtener hidrógeno.

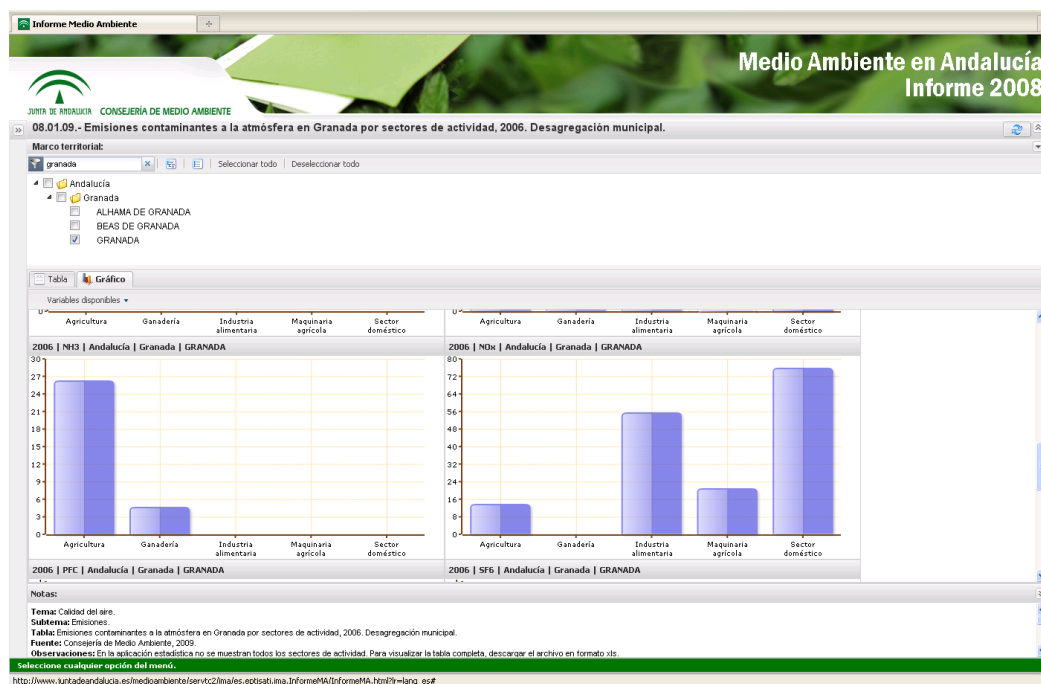
Otro proceso, posiblemente más rentable que la energía fotovoltaica, es la fotocatalisis. La transformación de la energía del sol en energía química y su almacenamiento en forma de enlace se realiza, gracias a los fotocatalizadores como el óxido de titanio, en un solo paso, «lo cual supone una gran ventaja si se tiene en cuenta —advirtió Rubén Simarro— que en cada etapa hay una caída de rendimiento».

También se puede obtener hidrógeno por vía termoquímica, es decir, aprovechando el calor,



GRÁFICAS Y TABLAS SOBRE EMISIONES CONTAMINANTES





Tema: Calidad del aire.
Subtema: Emisiones.
Nombre: **Emisiones contaminantes a la atmósfera en Andalucía por parámetros, 2006. Desagregación provincial.**
08.01.04

a	Provinci	CH ₄	O	C	O ₂	C	OVNM	C	HF	2O	N
	Almería	19.622,51	22.	9.	25.	29.	1.				
			296,03	742,64	118,42	311,85	289,90				
			54.	1	50.	57.	2.				
	Cádiz	43.869,06	053,77	5.354,14	704,44	868,35	465,19				
			66.	4.	59.	38.	2.				
	Córdoba	33.136,89	555,30	816,00	029,27	525,95	396,21				
			46.	3.	53.	43.	1.				
	Granada	18.245,50	873,62	290,93	825,46	143,40	603,01				
			23.	7.	84.	24.	1.				
	Huelva	29.450,68	432,70	953,66	801,38	113,20	175,40				
			81.	3.	66.	32.	1.				
	Jaén	19.897,86	343,50	414,05	349,70	956,65	440,39				
			63.	4.	39.	70.	1.				
	Málaga	29.261,55	937,35	239,05	926,65	925,90	407,67				
			80.	6.	72.	88.	4.				
	Sevilla	60.838,09	481,19	489,36	263,92	688,35	004,51				
	Total		43	5	45	38	1				
	Andalucía	254.322,16	8.973,46	5.299,84	2.019,25	5.533,65	5.782,28				

cia	Provin eno	Benc H3	N Ox	N	SO2	O4	H2S
a	Almería	5,106 293408	47 11,7062	3 1550,06	24955,32 557	-	-
	Cádiz	157,7 28538	84 08,6458	3 3819,61	33520,47 503	-	-
a	Córdoba	20,48 287789	96 42,9998	2 3348,18	9352,484 863	-	-
a	Granada	14,01 297318	53 60,1722	1 9110,27	3451,095 767	-	-
	Huelva	95,83 549074	51 28,4378	1 7197,4	15349,69 73	8	8
	Jaén	6,256 243727	47 93,2449	2 0907,5	8472,782 699	-	-
	Málaga	19,21 35781	47 34,8259	2 2081,41	3478,193 373	-	-
	Sevilla	20,54 69314	15 194,962	3 0474,99	6455,746 431	0,07 605	0,07 605
	Total	339,1	57	1	105035,8	8,07	8,07
	Andalucía	829264	974,995	98489,4	01	605	605

cia	Provin	As g	H metano	Dicloro benceno	Hexacloro metano	Tricloro metano
a	Almería	65,08 118,6	4 14,90	-	113,72	0,30
	Cádiz	1 126,1	3 63,40	417,35	119,96	0,22
a	Córdoba	8 44,58	1 44,58	373,65	232,80	-
a	Granada	39,42 1.576	5 4,97	4,71	182,53	-
	Huelva	,30 129,9	1 72,27	880,76	122,54	0,13
	Jaén	5 03,23	1 03,23	222,41	204,09	-
	Málaga	49,95 100,1	2 7,04	8,23 1.541,5	104,97	-
	Sevilla	4 2,26	9 2,26	7	236,25	0,00
	Total	2.205	1.	3.448,6		
	Andalucía	,62	372,65	9	1.316,87	0,65

Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 2009.

BIBLIOGRAFÍA

REAL DECRETO 1467/2007, de 2 de Noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas.

REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Primaria.

AGENCIA DEL MEDIO AMBIENTE. Junta de Andalucía, Informe anual 2008.

AGUIRRE DE CARCER, I. Los adolescentes y el aprendizaje de las Ciencias. Madrid (1985). Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

ANUARIO "ELPAIS", Editorial "El País", 2008.

BENLLOCH, M. Por un aprendizaje constructivista de las Ciencias. Visor, Madrid, 1984.

CARMEN, L. DEL, La elaboración de proyectos curriculares de Centro en el marco de un currículo de Ciencias abierto. Enseñanza de la Ciencia, 8(1), pp. 37-45. 1990.

CARRASCOSA, J. Errores conceptuales en la enseñanza de la Física y Química: Una revisión bibliográfica. Enseñanza de las Ciencias, 3, 230-234.

CENTRO ENS. CIENCIAS UNIV. DE MARILAND. Construcción de material didáctico. Guadalupe. Buenos Aires. 1976.

ENCICLOPEDIA SALVAT DE LA TÉCNICA, "Cómo funciona", Editorial Salvat.

FERNANDEZ CASTAÑÓN, M. L. La enseñanza por el entorno ambiental. MEC. Madrid. 1981.

GAGLIARDI, R. y GIORDAN, A. La historia de las Ciencias: Una herramienta para la enseñanza. Enseñanza de las Ciencias, 4, 253-259. 1986.

GIL, D. La Metodología científica y la enseñanza de las ciencias: Una relación controvertida. Enseñanza de las Ciencias, 4, 112-122. 1986.

HARLEN, W. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. (Morata. Madrid). 1989.

HIERREZUELO, J. y MONTERO, A. La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la F. y la Q. Laia-MEC, Capellades, Barcelona. 1988.

HIERREZUELO MORENO, J. y MOLINA GONZALEZ, E. Una propuesta para la introducción del concepto de energía en el Bachillerato. Enseñanza de las Ciencias, 8, pp. 23-30.1990.

HIERREZUELO, J. Revisión bibliográfica sobre la enseñanza de la energía. Enseñanza de las Ciencias, 4, 66-68. 1986.

KEMMIS, S., MCTAGGART, R. Como planificar la Investigación-Acción. (Laertes: Barcelona). 1988.

LAFOURCADE, P.D. Evaluación de los aprendizajes. Kapelusz.1973.

LANGFORD, P. El desarrollo del pensamiento conceptual en la Escuela Secundaria. (Paidós-M.E.C.. Madrid). 1990.

MAURI, T., SOLE, I., DEL CARMEN, L., ZABALA, A. El Curriculum en el Centro educativo (Horsori. Barcelona). 1990.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN y C. Proyecto para la Reforma de la Enseñanza: Educación infantil, primaria, secundaria y profesional. Propuesta para debate. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC. 1987.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y C. Ejemplificaciones del Diseño Curricular Base: Educación Secundaria. Madrid. 1989.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y C. Bachillerato. Estructura y Contenidos. Madrid.1991.

RECERCA, GRUP. Proyecto Faraday. ICE, Universidad Autónoma de Barcelona.

SEVILLA, C. Reflexiones en torno al concepto de energía. Implicaciones curriculares. Enseñanza de las Ciencias, 4, 247-253. 1986.

UNESCO. Nuevo manual de la Unesco para la enseñanza de las Ciencias. Edhasa. Barcelona. 2006.

UNESCO. Manual de la Unesco para profesores de Ciencias. Editorial de la UNESCO, 1981.