

TU ESCUELA
EN CASA

Ministerio de
EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
CÓRDOBA

entre
todos

Combustibles que mueven al mundo: hidrocarburos

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 5.º Y 6.º AÑO

CIENCIAS NATURALES · QUÍMICA

Palabras clave: combustibles fósiles / fuentes, formas y producción
de energía / petróleo / hidrocarburos / reacción química



ESCUELA



ISEP

Combustibles que mueven al mundo: hidrocarburos



Fuente: [Petróleo y agua](#)

Presentación

Los combustibles fósiles son, actualmente, la fuente de energía más utilizada. A pesar de sus desventajas, aún no se han encontrado fuentes alternativas que puedan brindar las mismas prestaciones. Estos derivados del petróleo están formados por hidrocarburos que, además de ser utilizados como combustibles, se destinan a sintetizar infinidad de compuestos importantes en nuestra vida. Al ser quemados, los hidrocarburos reaccionan con el oxígeno y liberan grandes cantidades de energía que es utilizada con diversos fines. En esta secuencia, presentaremos un recorrido introductorio al petróleo, su origen, sus aplicaciones y su papel como combustible.

¿Salimos de viaje? ¡Vamos! Subimos al colectivo, al auto, al —¿por qué no?— avión o a la lancha... Bueno, podemos irnos en cualquier medio de transporte, pero, antes de salir, tenemos que ponerle combustible. Todos estas máquinas, y otras más, funcionan con combustibles derivados del petróleo. Estos combustibles se queman dentro de los motores y la energía liberada es aprovechada para mover los mecanismos. En esta oportunidad, les proponemos aprender sobre los combustibles fósiles, su composición y su papel en la vida moderna.

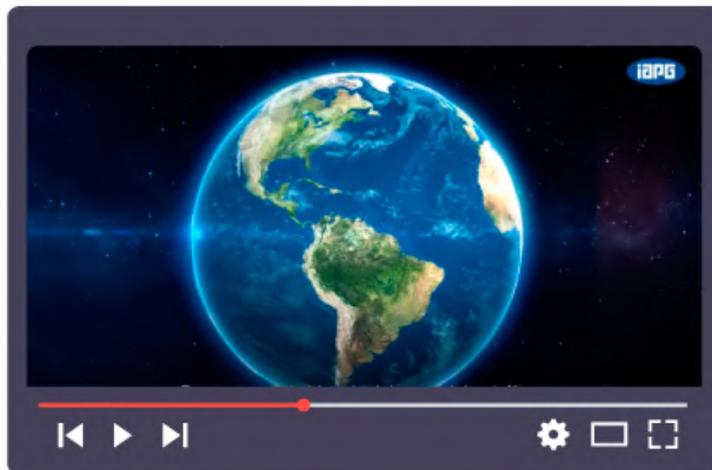
:: Parada 1. El petróleo y los combustibles fósiles

¿Qué tipo de sustancias estamos poniendo en el tanque del auto cuando cargamos nafta?
¿Tendrá algo que ver con el gas que sale de la hornalla de la cocina?, ¿y con la parafina de las velas?

Sí, todos estos materiales son derivados del petróleo. Ese líquido negro que está debajo de la tierra, y que constituye el 90 % de la matriz energética de los países desarrollados, da origen a una increíble diversidad de sustancias.

Habrán escuchado alguna vez que el petróleo se formó a partir de los restos fósiles de organismos vivos que poblaron la tierra hace millones de años. ¿Significa que el petróleo se formó de los dinosaurios? Mmm... no es tan fácil.

¿Qué les parece si vemos el siguiente video para entender cómo se formó el petróleo?



CLIC AQUÍ PARA VER VIDEO

<https://bit.ly/3fuUgcj>

ACTIVIDAD 1 | El refinado del petróleo

El petróleo es un líquido marrón oscuro con tonalidades verdosas formado por muchísimos tipos de hidrocarburos diferentes. Esta mezcla compleja se llama “crudo” cuando recién es extraído de sus yacimientos. Para poder usarse, pasa por un proceso de refinado que se realiza en refinerías petroleras y se basa en la destilación fraccionada del crudo. Pero, ¿qué significa “destilar el crudo”?

- Observen el siguiente video, donde se explica cómo se realiza el refinado del petróleo y sus subproductos. Pueden tomar nota de la información que consideren más relevante.



CLIC AQUÍ PARA VER VIDEO

<https://bit.ly/2Drj3AW>

- Ahora, imaginen la siguiente situación:

La mayoría de las personas no sabe muy bien cómo se procesa el petróleo. Por eso, desde una conocida marca de combustibles, organizan un concurso para confeccionar un folleto explicativo acerca del proceso de refino destinado al público en general. Ese folleto se va a imprimir y repartir en sus estaciones de servicio. La profesora de Química los invita a participar en el concurso.

Para llevar a cabo esta propuesta:

- Busquen imágenes en el buscador de internet que usan habitualmente —puede ser Chrome, Firefox, Edge o el que tengan—. Escriban en la barra de búsqueda “Destilación fraccionada del petróleo”. Luego, seleccionen algunas imágenes que muestren el interior de la torre de destilación y el proceso que ocurre en ella.
- Realicen un esquema inicial para el folleto. Debería incluir:
 1. Descripción general del proceso físico que se utiliza en el fraccionamiento, o sea, de la destilación fraccionada.
 2. Información acerca de las fracciones que se obtienen en cada plato teórico, o “estante” de la torre, y sus rangos de temperatura de ebullición.
 3. Información acerca de algunos usos importantes de cada fracción destilada.
- Ya con el esquema borrador que dibujaron, confeccionen el folleto para el concurso utilizando los materiales y las técnicas que más les gusten.

Pistas para hacer esta actividad:

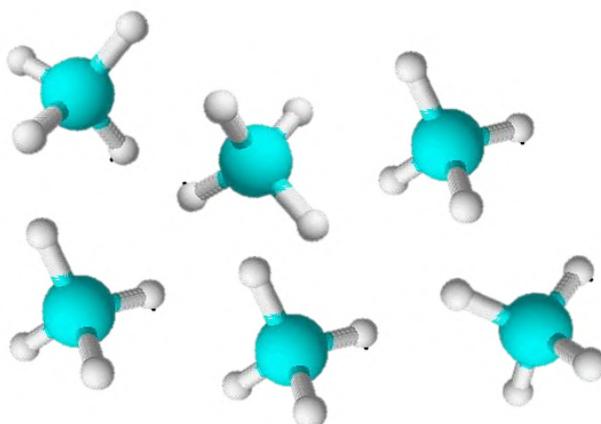
En esta actividad, deberán extraer información del video y de las imágenes para elaborar el esquema o dibujo solicitado. Para confeccionar el folleto, tengan en cuenta, además de la información científica, las características generales de este tipo de documento. El folleto precisa una redacción de texto informativo y descriptivo que utilice un lenguaje claro con frases cortas, pero lo suficientemente llamativas como para que el lector fije su atención en él. En este caso, incluyan imágenes que guíen la comprensión de la información plasmada.

:: Parada 2. ¿Qué son los hidrocarburos?

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados solo por carbono e hidrógeno. Como son dos no metales, estos átomos se enlazan covalentemente entre sí siguiendo algunas reglas bastante simples... Quizás no tan simples, pero intentaremos hacerlas simples en esta propuesta.

Como recordarán de otros temas que han estudiado, los átomos de carbono poseen cuatro electrones externos, por lo cual pueden formar cuatro enlaces covalentes con otros átomos —de C u otro tipo—. Si saturamos todos los enlaces de un átomo de C con H, obtendremos **metano** o CH_4 , el hidrocarburo más sencillo.

Como en química orgánica se pueden formar infinidad de compuestos cuya fórmula molecular puede ser la misma, necesitamos concentrarnos en la estructura de las moléculas para comprender mejor sus propiedades. Este es un dibujo de los modelos moleculares para varias moléculas de metano:

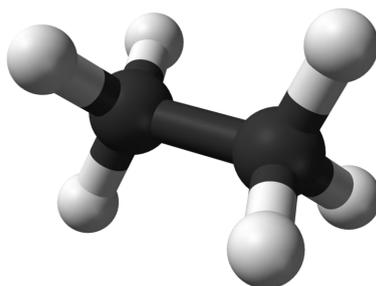


Fuente: Soledad Martínez

El **metano** es un gas bastante conocido, ya que es uno de los compuestos más abundantes en el gas natural. El gas natural y el metano, al revés de lo que se cree, no tienen olor: se le agregan sustancias con aroma desagradable para que podamos darnos cuenta rápidamente si hay fugas.

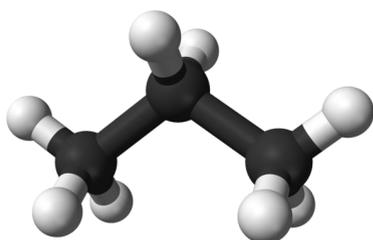
Todos los hidrocarburos se pueden armar agregando carbonos e hidrógenos para hacer compuestos más grandes y complejos.

Por ejemplo, este es el etano: tiene **2 átomos de carbono y 6 de hidrógeno** —también forma parte del gas natural—.

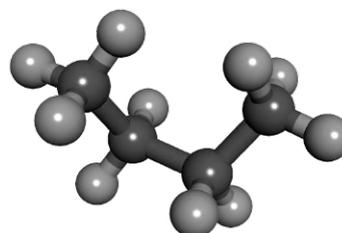


Fuente: Etano

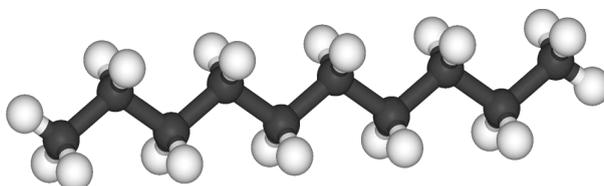
El **propano** está compuesto de **3 carbonos**. El **butano**, de **4 carbonos**. Hay otros hidrocarburos que tienen más átomos de carbono incluso.



Fuente: Propano



Fuente: Butano

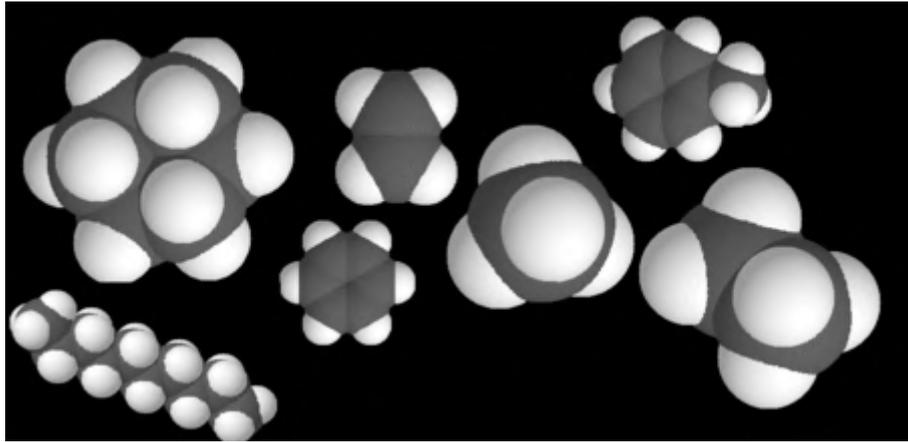


Fuente: Decano

Estos hidrocarburos que hemos usado de ejemplo tienen saturados con H todos sus enlaces disponibles. Se llaman **alcanos alifáticos**.

Existen otros hidrocarburos que tienen enlaces dobles, triples y, también, que forman anillos.

En estos modelos, los átomos de carbono e hidrógeno se representan como esferas superpuestas para mostrar la forma en que se aglomeran al enlazarse entre sí.

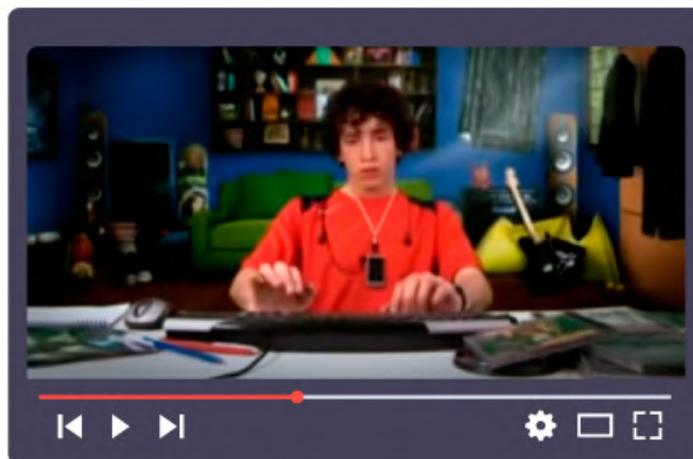


Fuente: Moléculas

ACTIVIDAD 2 | ¿En qué usamos los hidrocarburos?

¿Qué dirían si les contaran que estamos rodeados de derivados del petróleo? Quizás no lo creerían, pero es cierto: muchísimos de los objetos y las sustancias que usamos cotidianamente son derivados de él.

- Miren el siguiente video para descubrir los derivados del petróleo:



CLIC AQUÍ PARA VER VIDEO

<https://bit.ly/2XxEeZ5>

- Elijan un lugar de la casa y tomen una fotografía. Para hacer la actividad, pueden imprimirla o usar el editor de imágenes del celular, la tableta o la computadora.
- Teniendo en cuenta lo que vieron en el video, identifiquen en la foto objetos contruidos con materiales derivados del petróleo.
- Intenten reconocer cuál es la sustancia que los forma y completen una tabla como la siguiente. Pueden agregar más filas si tienen más objetos para listar.

Objeto	Sustancia

:: Parada 3. Los hidrocarburos como combustibles

Uno de los usos más comunes de los hidrocarburos es como combustible. Los derivados del petróleo se utilizan para hacer funcionar cocinas, estufas, hornos industriales y la inmensa mayoría de los medios de transporte.

Si viajan en auto usan nafta, gas natural o gasoil: si viajan en tren, se usa gasoil; si van en avión, kerosene. Incluso cuando se utilizan autos eléctricos, la electricidad es generada en usinas alimentadas por gas natural, gasoil, fueloil o carbón. Esto se debe a que, por ahora, no se ha conseguido producir cantidades suficientes de energía de otras fuentes como para hacer funcionar al mundo moderno tal como lo conocemos.

Con el visionado de este video, podrán comprender mejor cómo ocurre la combustión de los hidrocarburos.



CLIC AQUÍ PARA VER VIDEO

<https://bit.ly/2XA0XUu>

ACTIVIDAD 3 | ¿Nafta o GNC?

Como pudieron ver en el video, la combustión de un hidrocarburo libera energía que es aprovechada, por ejemplo, para hacer andar un automóvil. La gran mayoría de los autos funcionan con nafta, pero, cada vez más, los motores están siendo convertidos para que funcionen con gas natural comprimido (GNC).

Más allá de las cuestiones económicas que controlan los precios de los combustibles, en esta actividad **vamos a analizar el rendimiento energético de la nafta y del GNC por**

unidad de masa quemada. De este modo, sabremos a ciencia cierta cuál “rinde” más. Para ello, deberemos considerar algunas cuestiones:

1. Si bien la composición de ambos combustibles no puede determinarse con exactitud debido a que esta va a variar de acuerdo a los yacimientos de los cuales se extraiga, podemos hacer una simplificación para analizar qué cantidad de energía se puede obtener de la combustión de cada uno. El **gas natural** está formado principalmente por metano; por ello, podemos tomar al gas natural como **metano** únicamente y, a la **nafta**, a pesar de contener muchos hidrocarburos diferentes en su composición, la consideraremos formada por **octano** (C_8H_{18}).
2. Como la **combustión es una reacción química**, sigue las leyes gravimétricas de la **conservación de la masa y de las proporciones definidas**. Además, la cantidad de energía que se obtiene de una reacción química se relaciona exactamente con la cantidad de combustible que reacciona siguiendo las mismas leyes: por ejemplo, cuando **1 mol de metano CH_4 reacciona, se desprenden 802 kJ/mol**.

Teniendo en cuenta las cuestiones planteadas:

- Escriban las ecuaciones de combustión (balanceadas) para el **metano** y para el **octano**, utilizando los conocimientos de estequiometría. Consideren los siguientes datos:
 - Cuando se quema 1 mol de metano —o sea, 16 g—, se desprenden 802 kJ/mol.
 - Cuando se quema 1 mol de octano —o sea, 114 g—, se desprenden 5500 kJ/mol.

Pareciera que el octano puede brindar más energía al quemarse, pero vamos a hacer un análisis más cuidadoso. **Comparemos la combustión de igual masa de cada combustible.**

- Calculen la cantidad de calor que se desprende cuando se quema un gramo de cada combustible.
- De acuerdo a esto, ¿qué combustible creen que proporciona el mayor rendimiento energético por unidad de masa quemada? Más allá del precio de cada combustible, ¿cuál es más conveniente desde el punto de vista del rendimiento energético?

Para resolver la situación, necesitarán usar sus conocimientos de estequiometría.

Referencias

- IAPG CHANNEL. (2015, 28 de octubre). *El origen de los hidrocarburos* [Archivo de video]. Disponible en <https://youtu.be/mMhiFnPx3ic>
- YPF. (2016, 6 de enero). *¿Cómo funciona una refinería?* [Archivo de video]. Disponible en <https://youtu.be/tFJ064TLW4E>
- Fundación YPF. (2013). *El petróleo y sus derivados* [Archivo de video]. Disponible en <https://youtu.be/cLr9Fc6SNJE>
-

ORIENTACIONES PARA EL O LA DOCENTE

Esta secuencia es una introducción al estudio de los hidrocarburos y a su fuente primordial: el petróleo. A través de las tres paradas, se propone un recorrido que inicia explorando la naturaleza y origen del petróleo, sus usos principales y su empleo como combustible. Se esboza una introducción al concepto de hidrocarburo y algunas generalidades sobre su estructura que podrán ser posteriormente retomadas y desarrolladas con más profundidad. En la actividad final, se trabaja retomando el concepto de cambio químico aplicado a la reacción química de la combustión. Se explora la combustión de hidrocarburos en sus aspectos macroscópicos, simbólicos y microscópicos integrándolos jerárquicamente para que el alumno se apropie de los tres niveles representacionales del proceso y pueda comprenderlo. En la parada final, se presenta la importancia de los hidrocarburos como combustibles a través de un análisis de las entalpías de combustión del GNC y de la nafta. La actividad final requiere del cálculo estequiométrico para poder realizarse, así como de algunas nociones mínimas de termoquímica, aunque estas últimas pueden ser explicadas fenomenológicamente si es que el alumno ya conoce la naturaleza del calor.

La secuencia puede ser utilizada en su totalidad o pueden hacerse diversos recortes de acuerdo al grupo de alumnos con el que se trabaja. También, puede complementarse con otros materiales para profundizar en los diversos aspectos trabajados.

FICHA TÉCNICA:

Secuencia: Combustibles que mueven al mundo: hidrocarburos

Nivel: Secundario, Ciclo Orientado

Grados sugeridos: 5.º o 6.º año, según la orientación.

Áreas: Química y Ambiente

Ejes curriculares:

- Los materiales: composición, estructura y propiedades
- Los materiales, sus interacciones y sus transformaciones

Objetivos:

- Caracterizar materiales de la vida cotidiana —naturales y sintéticos— y relacionar sus estructuras internas con sus propiedades y sus usos.
- Reconocer e interpretar procesos de la industria química local o regional.

Aprendizajes y contenidos:

- Interpretación de los procesos de extracción y destilación de hidrocarburos.
- Reconocimiento de los principales grupos de hidrocarburos.
- Interpretación a nivel macroscópico, submicroscópico y simbólico de las reacciones de combustión.
- Identificación de las aplicaciones energéticas de las reacciones químicas y sus repercusiones en la salud, la sociedad y el ambiente.

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Soledad Martínez

Didactización: Griselda García

Corrección literaria: Martín Schuliaquer

Diseño: Carolina Cena y Ana Gauna

Producción audiovisual: Germán Barrera Borrajo, Diego Battagliero, Luciana Dadone, Federico Gianotti y Juliana Marcos

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

Citación:

Martínez, M. S. y equipos de producción del ISEP. (2020). Combustibles que mueven al mundo: hidrocarburos. *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.*



La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.

