



## Módulo2. Tema: **Los Hidrocarburos.**

### Logro de Aprendizajes.

- Conocer la nomenclatura de los compuestos hidrógeno carbonado.
- Diferenciar un alcano, alqueno, alquino e hidrocarburos aromáticos según su fórmula desarrollada.
- Identificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos a través de su experimentación real.

### Contenido

Las propiedades farmacológicas de muchos hongos, se deben a la presencia de moléculas orgánicas específicas.

El aroma que emanan de flores, alimentos, especies o perfumes se debe a la presencia de grupos funcionales con estructuras de cadena cerrada.

Por su variedad, los compuestos orgánicos se clasifican en grupos o funciones químicas que comparten ciertas características estructurales y un comportamiento físico químico particular.

Los grupos funcionales se definen como átomo o conjunto de átomos que forman parte de una molécula más grande; y que le confiere un comportamiento químico característico.

Podemos clasificarlo como:

- a- Con enlaces carbono - carbono. Los hidrocarburos, alcanos, alquenos, alquinos y los arenos o aromáticos.
- b- Con enlaces sencillos. Con halógenos formando los haluros de alquilo, alcoholes, oxígeno, nitritos, amidas o sulfuros. Ejemplo.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ...
- c- Con dobles enlaces,  $\text{C}=\text{O}$ , aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, amidas, haluros de ácidos.

Se denominan series homólogas al conjunto de compuestos que tienen el mismo grupo funcional, pero difieren en el n° de C.

La clasificación puede ser en compuestos acíclicos o alifáticos con cadena lineal y ramificada; mientras que, los cíclicos son isocíclicos (aromáticos, alicíclicos) y heterocíclicos, testosterona....

En síntesis podemos definir a los Hidrocarburos como compuestos que contienen átomos de carbono e hidrógenos. Según su esqueleto pueden clasificarse en alcanos, alquenos, alquinos, hidrocarburos cíclicos y aromáticos.

#### Investigación

Buenas tardes, por este medio les saludo y a la vez, les envío la siguiente asignación para que se entregue vía correo electrónico y así aumentar nuestros conocimientos sobre Química Orgánica, no solo en el aula pedagógica.

#### Actividad de Aprendizaje 1: Hidrocarburos. Valor 50 puntos fecha de entrega 10/9 por correo electrónico enviarlo. Es: mcaballero31771@gmail.com

A qué denominamos Hidrocarburos?

Mencione los tipos de hidrocarburos usados en Changuinola

Qué son los alcanos y escriba cinco ejemplos de alcanos?

Cuál es la fórmula general de los alquenos y escriba cinco ejemplos de alquenos?

A qué llamamos alquinos y escriba cinco ejemplos de alquinos?

Figura b2.1 del capítulo 2 de Morrison y Boyd, Química Orgánica o fuentes de credibilidad para que expongas tus aciertos con respecto a las siguientes inquietudes.

Reacciones del Metano, Qué es calor de combustión, Radical libre, Reacción en Cadena Inhibidor, Energía de Activación, Estructura del radical metilo, sp<sup>2</sup>, Fórmula empírica y ejemplo peso molecular, Cuántos angstroms hay entre carbono he hidrógeno y entre carbono carbono, cuántos Kcal se necesitan para rotar de escalonada a eclipsada la proyección de newman, copie la tabla 3.4 sobre los constituyentes del petróleo, copie la preparación de alcanos en las tres reacciones generales.

|                  | Nombre de la función          | Grupo funcional y fórmula general                          | Ejemplo   |
|------------------|-------------------------------|--|---|
| 1. HIDROCARBUROS | 1.1. Alcanos (Parafinas)      | $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$<br>$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$<br>Butano       |
|                  | 1.2. Alquenos (Olefinas)      | $-\text{CH}=\text{CH}-$<br>$\text{C}_n\text{H}_{2n}$       | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$<br>Propeno                    |
|                  | 1.3. Alquinos (Acetilenos)    | $-\text{C}\equiv\text{C}-$<br>$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  | $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$<br>Propino                  |
|                  | 1.4. Hidrocarburos cíclicos   |  | $\text{C}_5\text{H}_{10}$<br>Ciclopentano                         |
|                  | 1.5. Hidrocarburos aromáticos |  | $\text{C}_6\text{H}_6$<br>Benceno                                 |
|                  | 1.6. Derivados halogenados    | R-X  | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$<br>1-cloropropano |

## CLASIFICACIÓN DE LOS HIDROCARBUROS

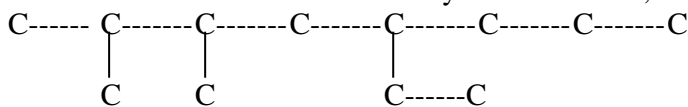
Los hidrocarburos son los compuestos orgánicos más sencillos y solo contienen átomos de carbono e hidrógeno



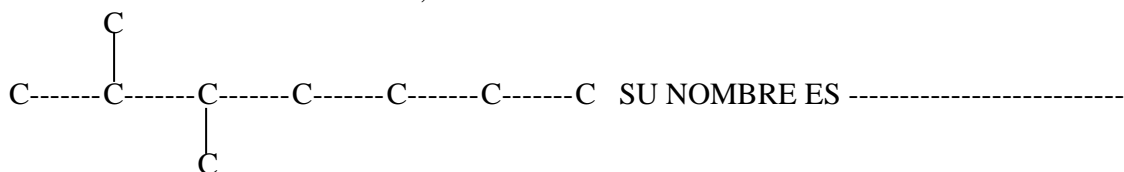
## NOMENCLATURA SEGÚN LA IUPAC

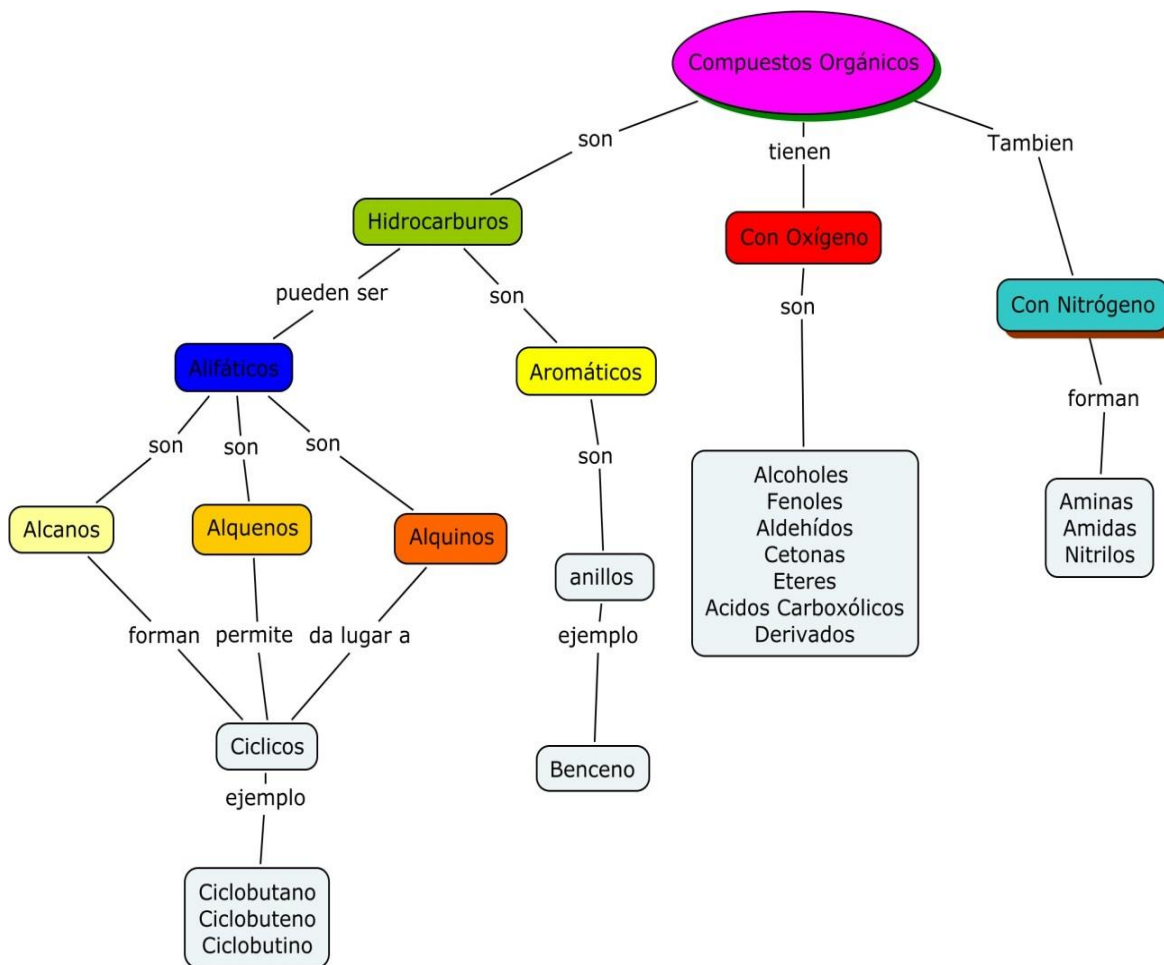
Para nombrar cadenas hidrocarbonadas más complejas puedes seguir el siguiente proceso:

- Según la cantidad de carbono. Cadena
- Cadena más larga posible,
- Enumerar la cadena e indicar la posición de los sustituyentes
- Entre números se coloca una coma y entre radicales, un guion. Ejemplo:



Su nombre correcto es: 2,3 – dimetil-5- etil octano





**Mapa Conceptual:** Compuestos Orgánicos. Fuente: Química Orgánica de Santillana.2005.

**LOS ALCANOS** son hidrocarburos de cadena lineal o ramificada. Los alcanos lineales sencillos tienen nombres propios como el metano ( $\text{CH}_4$ ), etano(C-C), Propano(C-C-C), butano(C-C-C-C), pentano(C-C-C-C-C). Los demás se nombran con el prefijo griego que indica el número de átomos de carbono y la terminación -ano. Cuando son lineales se antepone la letra n y un guión (n-). Ejemplo: C-C-C-C-C su nombre es n-pentano. A continuación el siguiente cuadro con los prefijos indicando la cantidad de carbonos:

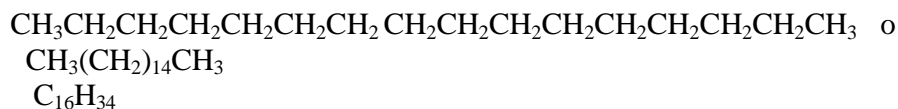
| Nº | Nombre | Nº | Nombre | Nº | Nombre   | Nº  | Nombre     |
|----|--------|----|--------|----|----------|-----|------------|
| 1  | Meta   | 6  | Hexa   | 11 | Endeca   | 22  | Doeicosa   |
| 2  | Eta    | 7  | Hepta  | 12 | Dodeca   | 30  | Triconta   |
| 3  | Propa  | 8  | Octa   | 13 | Trideca  | 31  | Entriconta |
| 4  | Buta   | 9  | Nona   | 20 | Eicosa   | 40  | Tetraconta |
| 5  | Penta  | 10 | Deca   | 21 | Eneicosa | ... | .....      |

Fuente: Solís Hugo.1994. Nomenclatura química.

Se antepone la terminación iso, cuando la distribución de los tres carbonos terminales están de la siguiente manera o ele:  $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}- \\ | \\ \text{C} \end{array}$

Ejemplo: isopentano..... $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$

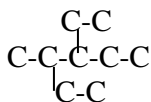
Práctica: Escriba la fórmula semidesarrollada del n-hexadecano.



**Observación:** Todo hidrocarburo que le falte un átomo de hidrógeno tiene un electrón no apareado a lo que se denomina **radical**.

Escriba la fórmula desarrollada del siguiente compuesto: 3,3-dietilpentano.

Nota: Escriba la cadena más larga y los números indican la posición de los radicales.

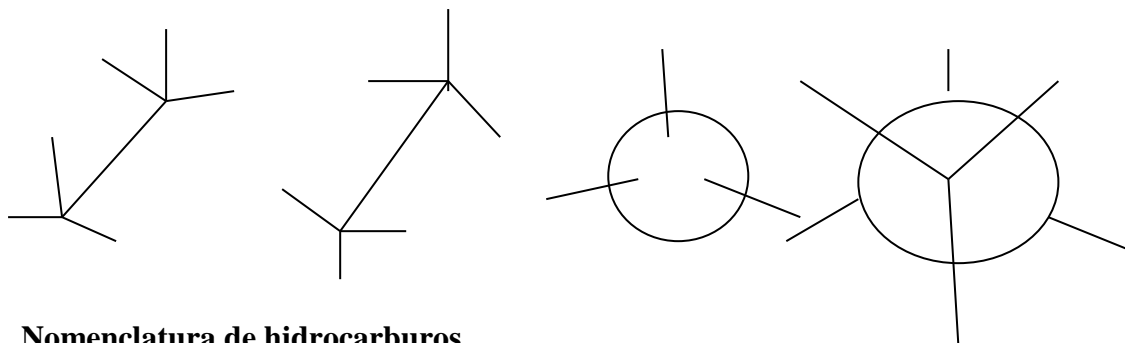


Su esqueleto, complete agregando los hidrógenos en cada carbono que le haga falta.

El etano,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , tiene  $1,53^\circ\text{A}$  entre carbonos y  $109,5^\circ$  entre  $\text{H}_2$  y enlace.

Formas de representar la molécula puede ser en Caballete y proyecciones de Newman ambas en forma eclipsada y escalonada.

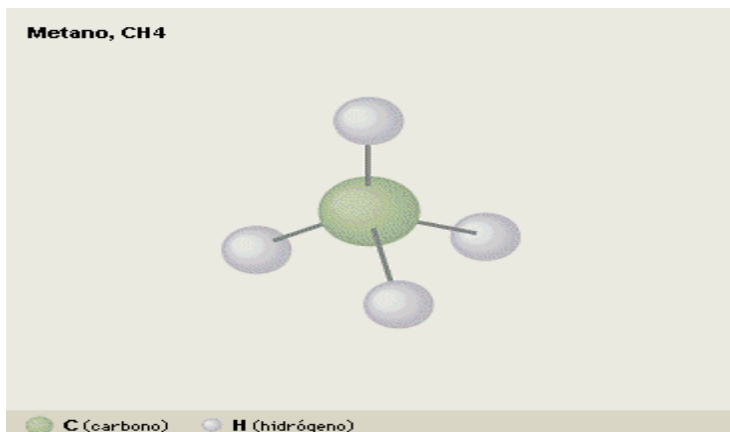
VEAMOS CADA CASO



### Nomenclatura de hidrocarburos

En la tabla se muestran los nombres de los hidrocarburos más simples de cadena abierta. El prefijo indica cuántos carbonos hay en la cadena, y el sufijo a cuál de los tres grupos funcionales pertenece una cadena.

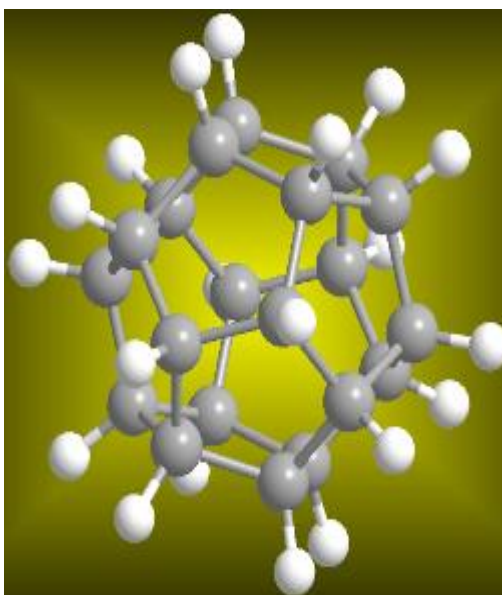
Por ejemplo, los compuestos con el prefijo pent- tienen siempre cinco carbonos, pero el penteno es un alqueno con un doble enlace, mientras que el pentano es un alcano con enlaces simples.



### Molécula de metano

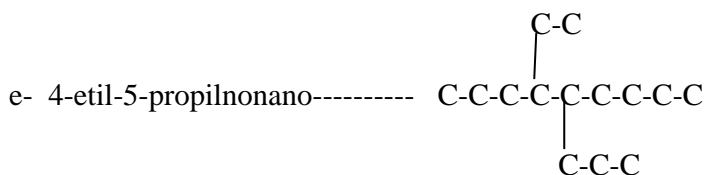
La molécula de metano consta de un átomo de carbono con cuatro átomos de hidrógeno unidos a él. La forma general de la molécula es un tetraedro, una figura con cuatro caras triangulares idénticas, con un átomo de hidrógeno en cada vértice y el átomo de carbono en el centro.

| Nombre      | Carbonos | Estructura   |
|-------------|----------|--|
| Metano      | 1        | CH <sub>4</sub>  |
| Etano       | 2        | CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>                                   |
| Propano     | 3        | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                  |
| Butano      | 4        | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Pentano     | 5        | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Hexano      | 6        | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Heptano     | 7        | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Octano      | 8        | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Nonano      | 9        | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Decano      | 10       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Undecano    | 11       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> -CH <sub>3</sub>  |
| Dodecano    | 12       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> -CH <sub>3</sub> |
| Tridecano   | 13       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>11</sub> -CH <sub>3</sub> |
| Tetradecano | 14       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -CH <sub>3</sub> |
| Pentadecano | 15       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>13</sub> -CH <sub>3</sub> |
| Eicosano    | 20       | CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>18</sub> -CH <sub>3</sub> |



**Práctica de nomenclatura de alcanos**, recuerde que es importante enumerar la cadena más larga posible y por donde se encuentre las ramificaciones más próximas, el radical se identifica según el número de carbono y se escribe en orden alfabético separándolos por un guión y coma entre números si se repiten.

- a-  $\begin{array}{c} \text{C-C-C-C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$  \_\_\_\_\_ 2-metilbutano o iso pentano.
- b-  $\begin{array}{c} \text{C-C-C-C-C-C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$  \_\_\_\_\_ 2-metilhexano o isoheptano
- c-  $\begin{array}{c} \text{C-C-C-C-C-C-C} \\ | \quad | \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$  \_\_\_\_\_ 3,4-dimetilheptano.



## Tarea 2 : Nomenclatura de alcanos. Valor 15 puntos. Enviar el 17/9 al correo.

Escriba la fórmula estructural para el isobutano, isopentano, isohexano, neopentano, 2,4,7-trimetilnonano, 2-clorohexano, 3-clorociclopentano, 2,3-dibromobutano, 3,3,4-trimetil-4-etilhexano, clorociclopropano, 1,3-dimetilciclohexano, ciclohexano, metilciclopentano, 1,2-dimetilciclopentano y 5,5,8-trietildodecano.

Escriba la fórmula desarrollada para el 3,3-dimetil-5-isopropil-4-etiloctano y el nombre para el



### MÉTODOS GENERALES DE OBTENCIÓN (Por destilación fraccionada).

- Por reducción de haluros de alquilo.
- Por hidrogenación de hidrocarburos no saturados.
- Por calentamiento con cal sodada de la sal sódica de un ácido orgánico.
- Por electrólisis de disoluciones acuosas de las sales sódicas de un ácido orgánico.

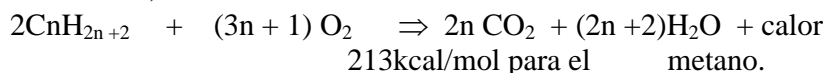
### PROPIEDADES GENERALES

**A- FÍSICAS:** Los 4 primeros términos de la serie son gaseosos a temperatura ambiente, del pentano al hexadecano son líquidos y los términos superiores, sólidos.

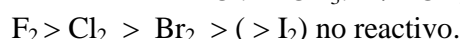
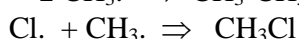
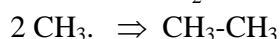
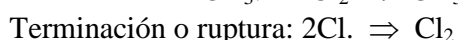
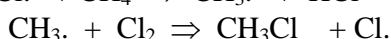
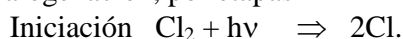
**B- QUÍMICAS:** A causa de la gran estabilidad y baja polaridad de los enlaces C-C y C-H, los alcanos son poco reactivos (parafinas).

b-1: Inactividad frente a reactivos acuosos.

b-2: Combustión, son combustibles



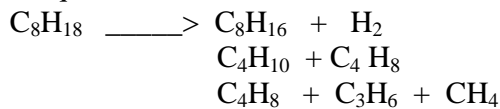
b-3: Halogenación, por etapas



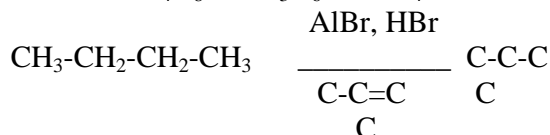
b- 4: Nitración.



b-5: Pirolisis o craqueo



b-6: isomerización



### Laboratorio: Tipos de Hidrocarburos.

**Logro de Aprendizajes:** Identificar las características físicas de los hidrocarburos y la solubilidad en agua, etanol y hexano.

**Introducción:** En este laboratorio tienes que anotar las características físicas de cada hidrocarburo solicitado y verificaras la solubilidad, prepararan un E5, quemarán las muestras y anotarán las propiedades de los aceites.

M arco Teórico con citas.

Materiales y Reactivos:

Procedimiento:



- 1- Anote las características de cada muestra diésel, gasolina de 91 y 95, querosene y aceites. Color y olor.
- 2- Solubilidad de cada muestra en agua, etanol y hexano, use porciones iguales. Anote y discuta posteriormente.

| Hidrocarburos   | Agua | Metanol | Etanol | Hexano |
|-----------------|------|---------|--------|--------|
| Gasolina 95     |      |         |        |        |
| Gasolina 91 E5  |      |         |        |        |
| Disel           |      |         |        |        |
| Kerozene        |      |         |        |        |
| Aceite 90 (140) |      |         |        |        |
| Aceite 40       |      |         |        |        |
| Fuera de borda  |      |         |        |        |

- 3- Prepare una porción de gasolina al 5 % usando 91 y 95 octano. 100 cc total de muestra.
- 4- Quemar cada muestra en capsulas y balancear tome evidencias.
- 5- Anote las propiedades de los aceites, porqué los carros diésel usan aceites diferentes en el motor ante los carros gasolina?  
Que significa aceite 40, 50, 140

Resultados Tabule

Análisis de Resultados: Diferencia entre ellos

Conclusiones



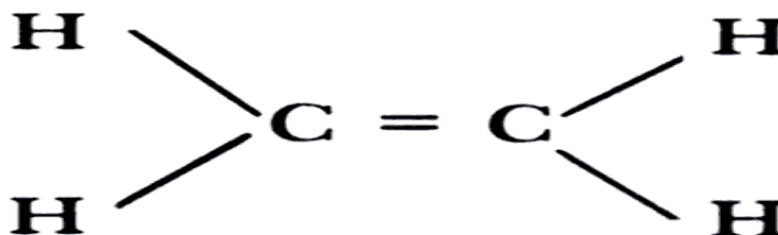
## ALQUENOS:

**Indicador de Logro: Diferenciar entre un alcano y alqueno por su estructura y propiedades.**

Son hidrocarburos que se caracterizan por tener al menos, un doble enlace en la fórmula estructural o desarrollada.

Su escritura se realiza adicionando a su raíz la terminación -eno

Ejemplo:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  eteno  
 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  propeno  
 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  1-buteno  
 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$  2-buteno.....



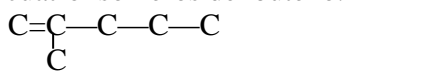
Radical alqueno:  $\text{CH}_2=\text{CH}$ . Etenil,  
 $\text{CH}_2\text{CHCH}_2$  propenil

$\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$   
 3,5-dimetil-1-hexeno

$\text{C}=\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$  y el 3-etil-5-metil-2-hexeno cómo será?  
 $\text{C}=\text{C}-\text{C}(\text{C})-\text{C}(\text{C}=\text{C})-\text{C}-\text{C}-\text{C}$  : Es 4-etenil-3-metilhepteno.

**Actividad de Aprendizaje 3.** Valor 10 puntos.

Escriba la estructura desarrollada para 5-etil-3-hepteno, 5,6-dimetil-3-hepteno y los cuatro isómeros del buteno.

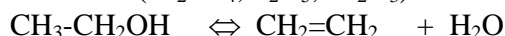


$\text{C}-\text{C}(\text{C})-\text{C}(\text{isopropil})=\text{C}-\text{C}(\text{C}-\text{C})-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ : su nombre es:

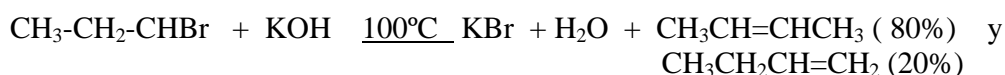
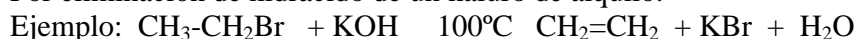
## MÉTODOS GENERALES DE OBTENCIÓN

**Industrialmente** se obtienen por craqueo del petróleo. En el laboratorio se pueden obtener así:

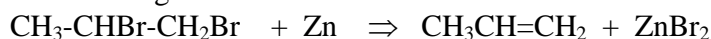
- a- Por deshidratación de un alcohol. Se trata de una reacción de eliminación que se verifica a temperatura ligeramente elevada en presencia de un ácido de Lewis ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) como catalizador.



- b- Por eliminación de hidrácido de un haluro de alquilo.



- c- Por deshalogenación de dihaluros vecinales.



## PROPIEDADES GENERALES

**A- FÍSICAS:** los puntos de fusión y ebullición de los alquenos varían regularmente con el número de carbono: los tres primeros son gaseosos; hasta el 18 son líquidos, y los restantes, sólidos. Son insolubles en agua y solubles en disolventes no polares (hidrocarburos, éter, Tetracloruro de carbono). Los tres primeros de la serie son anestésicos y el resto, tóxicos.

## B- QUÍMICAS.

B-1: Reacción de adición

- a- Adición de hidrógeno, en presencia de platino, paladio o níquel como catalizadores.

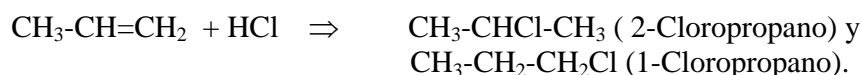
- b- Adición de halógenos (Cl y Br, a temperatura ambiente).

$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \Rightarrow \text{CH}_2\text{Br-CH}_2\text{Br}$ . Una disolución rojiza de bromo en  $\text{CCl}_4$  se decolora rápidamente por reaccionar con un alqueno, pudiendo servir este ensayo para detectar la existencia de insaturaciones.

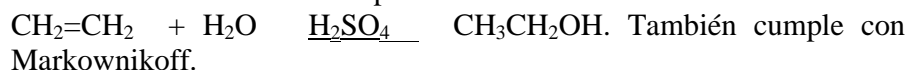
- c- Adición de haluros de hidrógeno, con formación del correspondiente haluro de alquilo.



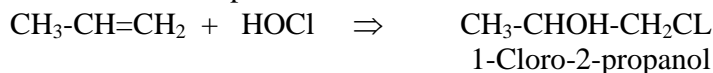
**Si el alqueno no es simétrico, la adición viene regido por la regla de Markownikoff: el fragmento negativo de la molécula que se adiciona se une preferentemente al átomo de carbono del doble enlace que tiene menos átomos de hidrógenos.**



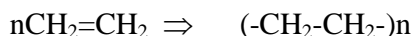
- d- Adición de agua, en presencia de ácido sulfúrico como catalizador, formándose el alcohol correspondiente.



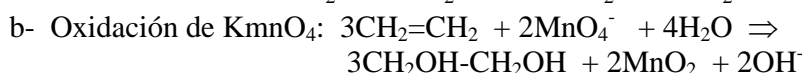
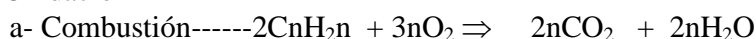
- e- Adición de ácido hipocloroso.



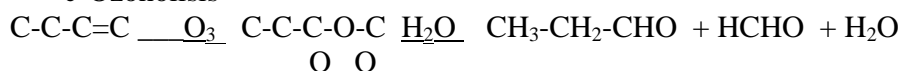
#### B-2: Reacciones de polimerización



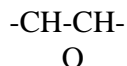
#### B-3: Reacciones de Oxidación



#### c-Ozonólisis



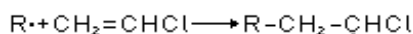
- d- Epoxidación con  $\text{H}_2\text{O}_2$ , los alquenos se transforman en epóxidos



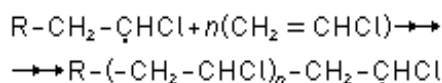
## PVC

PVC, siglas con que se designa el policloruro de vinilo,  $(-\text{CH}_2 - \text{CHCl}-)_n$ , polímero sintético de adición que se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo. Su masa molecular relativa puede llegar a ser de 1.500.000. El cloruro de vinilo,  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ , es la materia prima para la preparación del PVC. La polimerización se efectúa en suspensión acuosa, utilizando un jabón como emulsionante y un persulfato como iniciador, y transcurre en las tres etapas típicas de las reacciones por radicales libres: iniciación, propagación y terminación.

En la iniciación, un radical libre reacciona con el cloruro de vinilo para dar un radical libre de cloruro de vinilo:



En la propagación, el radical del monómero reacciona con más moléculas de cloruro de vinilo obteniéndose un macrorradical:



La terminación es una reacción de acoplamiento de dos macro radicales. El PVC es un plástico duro, resistente al fuego, a la luz, a los productos químicos, a los

insectos, a los hongos y a la humedad. Es ignífugo, no se rompe ni se astilla, ni se mella fácilmente. Todas estas propiedades, y el hecho de que no requiera ser pintado y que pueda reciclarse, implican un coste bajo de mantenimiento y un menor impacto ambiental.

Su rigidez permite utilizarlo en la fabricación de tuberías, láminas y recubrimientos de suelos. Se hace flexible al mezclarlo con un plastificado, generalmente un poliéster alifático, siendo utilizado como aislante de tendidos eléctricos, como cuero sintético, para envases de alimentos y artículos impermeables.

**Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2009.**

### **Lectura 1: Contaminación por compuestos orgánicos.**

Realice un mapa conceptual sobre la contaminación por exceso de materia orgánica, compuestos orgánicos no biodegradables, COV, PESTICIDAS ORGÁNICOS Y OTROS. TEXTO QM ORGÁNICA PÁG. 54 Y 55.

### **Lectura 2: *EL HIELO QUE ARDE.***

Para que puedas analizar estas inquietudes debes de consultar el texto de Raymond Chang de química, página 948, sea el Teórico en la biblioteca o los libros virtuales que son descargables.

Lea comprensivamente la temática y responda a las siguientes inquietudes.

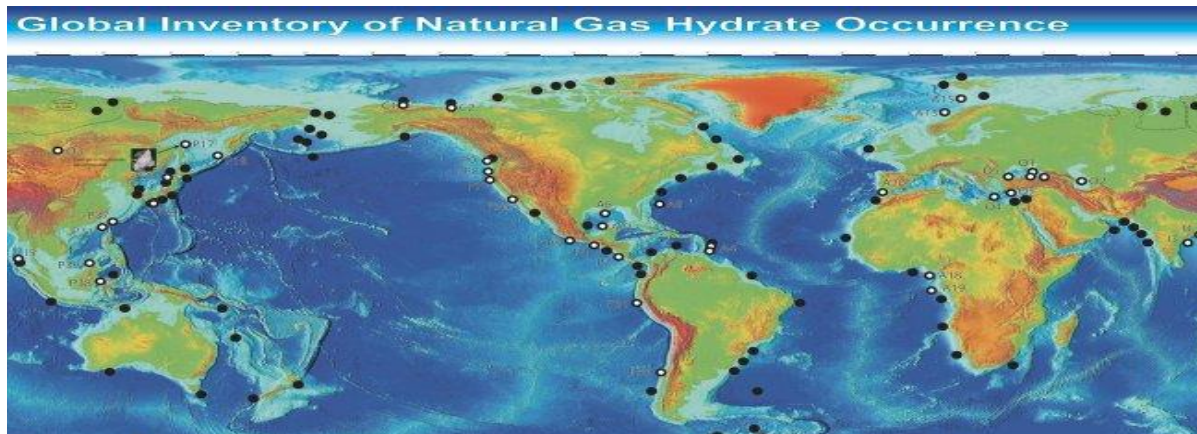
- a-De qué recursos orgánicos aprovecha las bacterias para que se produzca el metano?
- b-Bajo qué condiciones se forma el hidrato de metano a partir del metano?
- c-Desde qué década se conoce el hidrato de metano?
- d-Qué magnitud de hidrato se calcula en los océanos?
- e-Cómo perjudica el hidrato de metano al medio ambiente?

### **El hielo que arde: ¿la futura panacea energética?**

Archivado en: gas, ciencia, pablo francescutti, medio ambiente  
Por PABLO FRANCESCUTTI (SOITU.ES)

Hay un tipo de hielo que se quema y produce energía; un hielo que no se compone de agua y que se encuentra por doquier, sobre todo en el fondo de los mares. Hablo de los hidratos de metano, vale decir, de **gas congelado**. Para los expertos reunidos en la cita anual de la Sociedad Americana de Química en Salt Lake City (EEUU), este

hidrocarburo más "limpio" será estratégico en la transición hacia un modelo energético más sostenible.



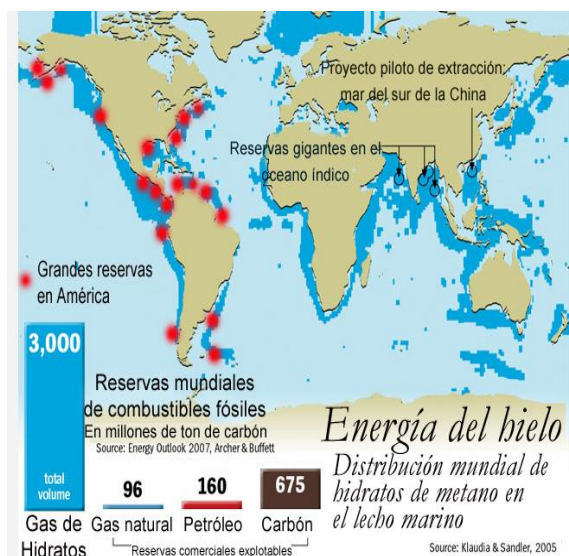
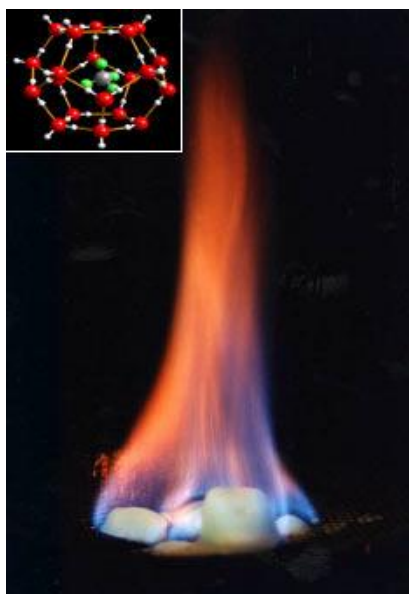
USGS

La curiosa sustancia con la textura de un sorbete se halla bajo el lecho marino dentro de celdillas de hielo llamadas "clatratos". **Surge del contacto del agua con el metano originado de la descomposición orgánica**, a temperaturas muy bajas y presiones muy altas (condiciones habituales en las honduras oceánicas y el subsuelo ártico). Y si se le acerca una cerilla encendida, **prende en llamas**.

En ocasiones, puede liberarse de su trampa subterránea y subir a la superficie. Se especula que la desaparición inexplicable de algunos barcos podría deberse a la irrupción fulminante de enormes burbujas de metano (especialmente en el **Triángulo de la Bermudas**, cuyos fondos se sospechan que encierran vastas cantidades de gas helado).

[http://www.soitu.es/soitu/2009/03/25/medioambiente/1238021483\\_830769.html](http://www.soitu.es/soitu/2009/03/25/medioambiente/1238021483_830769.html)

Lea, analice y discuta en grupo sobre esta lectura.



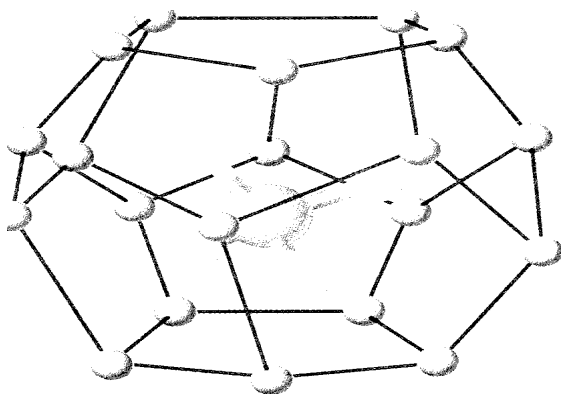
### El hielo que arde

¿Hielo que arde? Sí. Existe y se conoce como *hidrato de metano* y hay suficiente como para cubrir los requerimientos energéticos de Estados Unidos durante años. Pero los científicos tienen que idear cómo extraerlo sin causar un desastre ambiental.

Las bacterias del sedimento del fondo de los océanos consumen materiales orgánicos y generan metano gaseoso. En condiciones de alta presión y baja temperatura, el metano forma el hidrato de metano, que está formado por moléculas simples de gas natural encerrados en jaulas cristalinas formadas por moléculas de agua congelada. Un banco de hidrato de metano tiene la apariencia de un cubo de hielo de color gris, pero si se le acerca un cerillo encendido, empezará a arder.

Las compañías petroleras tienen conocimiento del hidrato de metano desde la década de 1930, cuando empezaron a utilizar tuberías de alta presión para transportar el gas natural en lugares de clima frío. A menos que se elimine con cuidado toda el agua antes de introducir el gas en las tuberías, grandes cantidades de hidrato de metano impedirán el flujo del gas.

Se calcula que la reserva total de hidrato de metano en los océanos es de  $10^{13}$  toneladas en contenido de carbono, casi el doble de la cantidad de carbono en toda la hulla, el petróleo y el gas natural sobre la tierra. Sin embargo, la extracción de la energía almacenada en el hidrato de metano representa un gran reto a la ingeniería. Se cree que el hidrato de metano actúa como una clase de cemento que mantiene juntos los sedimentos del fondo del océano. Modificar los depósitos de hidrato de metano podría ocasionar deslaves subterráneos, lo que causaría un derrame de metano hacia la atmósfera. Este acontecimiento podría ser de graves consecuencias para el medio ambiente ya que el metano no es un gas responsable del efecto de invernadero. De hecho, los científicos creen que la liberación repentina de hidrato de metano pudo haber acelerado el final de la era glacial hace alrededor de 10000 años. A medida que se fundió el hielo del casquete polar aumentó el nivel de agua de los océanos más de 90 metros y sumergió las regiones árticas, ricas en depósitos de hidratos. El agua de los océanos, más o menos caliente, debe haber fundido los hidratos, con lo que pudo haber liberado grandes cantidades de metano, lo que condujo a un calentamiento global.



Hidrato de *metano*, La molécula de metano está encerrada en una jaula de moléculas de agua congelada (esferas azules) que se mantienen unidas por medio de puentes de hidrógeno

(Raymond Chang Química Best seller internacional sexta edición)

### Lectura 3: Historia y Evolución de los plásticos.

Realice una redacción sobre los términos siguientes: Plastikos, celuloide, formaldehído, baquelita, celofán y pvc.

Luego escriba la fórmula desarrollada para los siguientes compuestos: PVC, PTFE, Poliestireno, Nailon, Orlón, Acrilán, polipropileno y Polietileno.

Y para que puedas discernir propiamente dígame lo siguiente: Qué problemas ambientales asociados ha traído la era de los plásticos?Cuál es la razón principal para que los plásticos sean un problema ambiental, Investiga cómo se está enfrentando tecnológicamente la contaminación de los plásticos.

**Taller 4:** La Combustión y el Medio Ambiente. Fuente página 211 del libro de Ciencias Naturales de 7º, MEDUCA. Texto Paralelo.

### 3- ALQUINOS.

Son hidrocarburos que contienen triple enlace entre carbono- carbono, que resulta de la superposición de orbitales híbridos sp, en un orbital sigma y de dos pares de orbitales p no hibridados, en dos enlaces pi.  
Se nombran agregando a su raíz la terminación -ino.

Ejemplos:  $\text{H-C}\equiv\text{CH}$  etino o acetileno.

$\text{HC}\equiv\text{CCH}_3$  propino

$\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$  1-butino.....

Práctica: halle todos los isómeros posibles del hexino y nómbralos.

a-  $\text{C}\equiv\text{C-C-C-C-C-C}$ , b-  $\text{C-C}\equiv\text{C-C-C-C-C}$ , c-  $\text{C-C-C}\equiv\text{C-C-C-C}$

1-hexino

2-hexino

3-hexino

Entregue al docente los ejemplos desarrollados. 5 puntos

$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$  \_\_\_\_\_

$\text{C}\equiv\text{C-C}(\text{C})-\text{C-C}$  \_\_\_\_\_

$\text{C-C}\equiv\text{C-C-C}(\text{C})-\text{C}$  \_\_\_\_\_

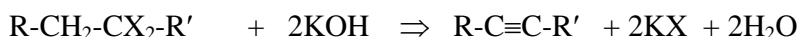
$$\begin{array}{c} \text{C} \\ | \\ \text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ | \\ \text{C} \end{array}$$
 \_\_\_\_\_



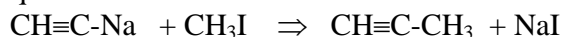


### MÉTODOS GENERALES DE OBTENCIÓN

A- Por deshidrohalogenación doble de dihaluros vecinales.



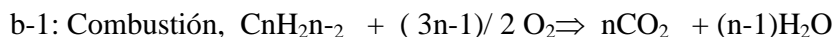
B- A partir del acetileno, haciendo reaccionar el acetiluro de sodio con un haluro de alquilo.



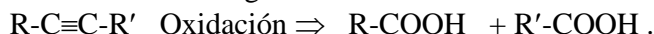
### PROPIEDADES

**A-FÍSICAS:** los tres primeros términos de la serie son gaseosos, hasta el carbono 14 son líquidos y el resto sólidos. Tienen olor a ajo y arden con facilidad.

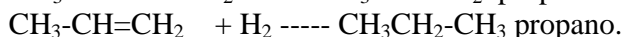
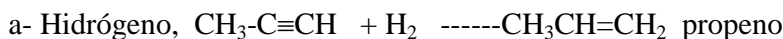
**B-QUÍMICAS:** la concentración de electrones en los enlaces pi, alrededor de los enlaces múltiples, les confiere un comportamiento nucleofílico. Razón por el cual se llevan a cabo reacciones de adición electrofílica



b-2: Oxidación. Por la acción del permanganato se rompe el triple enlace formando dos ácidos orgánicos.



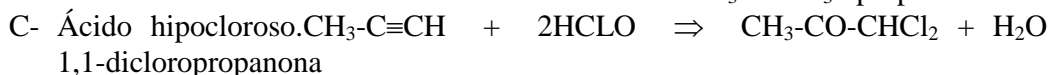
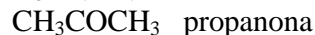
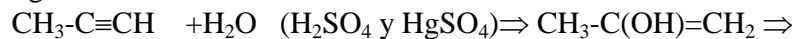
b-3: Reacción de adición



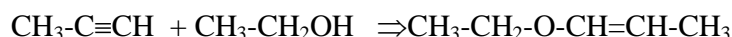
b- Halógenos, igual que la hidrogenación.

c- Haluros de hidrógenos, HBr, cumple con Markownikoff.

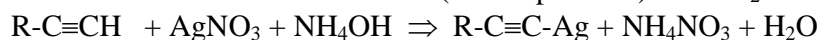
d- Agua



D- Alcoholes, en presencia de un álcali, origina éteres.



b-4: Reacciones como ácidos



b-5: Polimerización.

### OBTENCIÓN DE HIDROCARBUROS INSATURADOS

A- Pirólisis: Petróleo- propeno+ eteno + metano + hidrógeno.

B- Hidrogenación catalítica de alquinos  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C} + \text{H}_2 \dots \text{ALQUENO}$

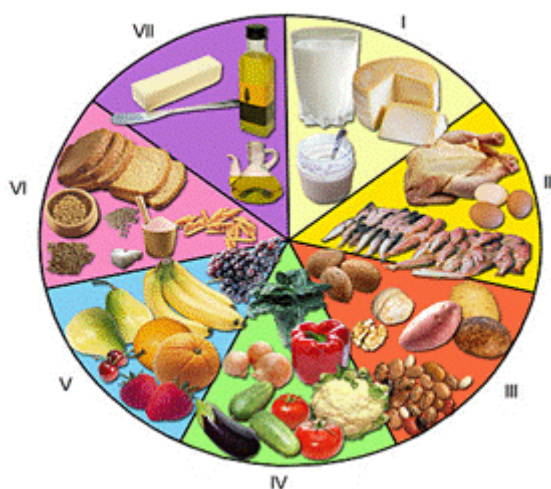
C- Deshidratación de alcoholes en medio ácido

Análisis de la lectura de petróleo.

Realice un mapa conceptual y lo presenta ante su compañeros.

### DEMOSTRACIÓN

La reacción del carburo de calcio con agua produce acetileno, un gas inflamable. Verifíquese con la llama. Pág: 951 del Chang.



Cuestionario de reforzamiento para hidrocarburos . 24/9

A qué se denomina serie homóloga?

Cuáles son los dos tipos de compuestos cíclicos que se conocen?

A qué se denomina hidrocarburos saturados e insaturados?

Según la página 8, qué derivados de hidrocarburos hay?

Escriba dos diferencia entre alcanos y alquenos?

Qué propiedades químicas presentan los alquenos?

Qué significa PVC y su importancia en la actualidad?

Con qué nombre se conoce a el hielo que arde?

Cuáles son las reacciones de adición de los alquinos?

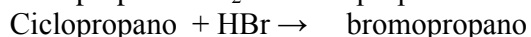
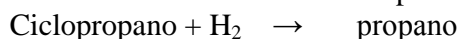
## HIDROCARBUROS CÍCLICOS

Los hidrocarburos cíclicos pueden dividirse en dos grupos principales: alifático cíclicos o alicíclicos y aromáticos, cuando se presentan átomos diferentes al carbono en el anillo da lugar a compuestos cíclicos llamados heterocíclicos, siendo los primeros, homocíclicos. Ejemplo: ciclopentano, benceno y piridina.

La nomenclatura de los cíclicos va precedida del prefijo ciclo con el nombre y terminación del alcano o alqueno lineal en la cadena. Se ordenan alfabéticamente los sustituyentes con los números más bajos posibles. Ejemplo metilciclopropano, 2-cloro-1-metilciclopropano

El más simple de los hidrocarburos cíclicos saturados o cicloalcanos es el ciclopropano,  $C_3H_6$ , cuyas moléculas están formadas por tres átomos de carbono con dos átomos de hidrógeno unidos a cada uno de ellos. El ciclopropano es un poco más reactivo que el correspondiente alcano de cadena abierta, el propano,  $C_3H_8$ . Otros cicloalcanos forman parte del petróleo.

Entre las propiedades químicas, los cicloalcanos son propensos a reacciones de adición en la cual la estructura cíclica se rompe. Veamos



Varios hidrocarburos cíclicos insaturados, cuya fórmula general es  $C_{10}H_{16}$ , se encuentran en algunos aceites naturales aromáticos y se destilan de los materiales vegetales. Esos hidrocarburos se llaman terpenos e incluyen el pineno (en la trementina) y el limoneno (en los aceites de limón y naranja).

El grupo más importante entre los hidrocarburos cíclicos insaturados es el de los aromáticos, que se encuentran en el alquitrán de hulla. Aunque los hidrocarburos aromáticos presentan a veces instauración, es decir, tienden a adicionar otras sustancias, sus principales reacciones producen la sustitución de átomos de hidrógeno por otros tipos o grupos de átomos. Entre los hidrocarburos aromáticos se encuentran el benceno, el tolueno, el antraceno y el naftaleno.

**Estructura del benceno.** El benceno es un compuesto orgánico integrado por carbono e hidrógeno y su molécula es  $C_6H_6$ .

Su estudio permitió concluir que:

Que los 6 átomos de carbono son equivalentes,

- a- Origina con más facilidad derivados de sustitución que de adición,
- b- Existen solamente tres derivados distintos, isómeros. Cuáles son?
- c- La distancia entre átomos de carbono contiguo es de  $1,39\text{\AA}$ .

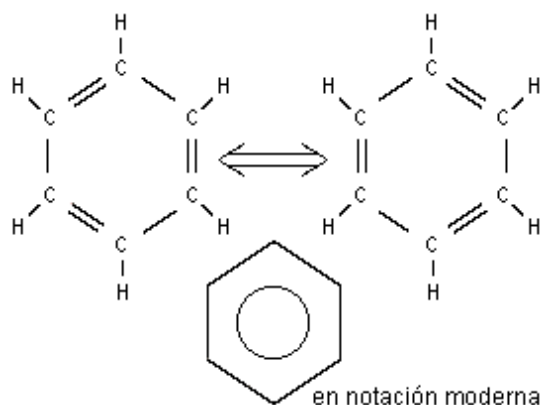
Estas conclusiones condujeron a su única estructura posible que es de un anillo hexagonal con un hidrógeno en cada vértice.

Investiga la estructura del naftaleno, antraceno, benzopireno y coroneno. Valor 5 puntos

## Benceno

Benceno, líquido incoloro de olor característico y sabor a quemado, de fórmula  $C_6H_6$ . La molécula de benceno consiste en un anillo cerrado de seis átomos de carbono unidos por enlaces químicos que resuenan entre uniones simples y dobles

(véase Resonancia). Cada átomo de carbono está a su vez unido a un átomo de hidrógeno.



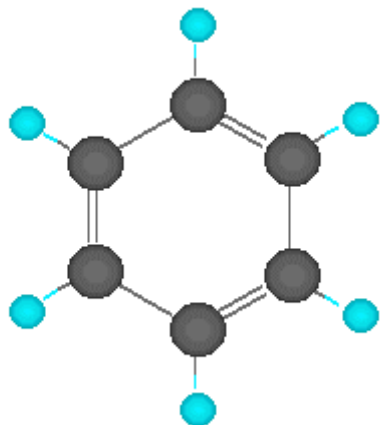
Aunque insoluble en agua, es miscible en cualquier proporción con disolventes orgánicos. El benceno es un disolvente eficaz para ciertos elementos como el azufre, el fósforo y el yodo, también para gomas, ceras, grasas y resinas, y para los productos orgánicos más simples. Es uno de los disolventes más empleados en los laboratorios de química orgánica. El benceno tiene un punto de fusión de 5,5 °C, un punto de ebullición de 80,1 °C, y una densidad relativa de 0,88 a 20 °C. Son conocidos sus efectos cancerígenos, y puede resultar venenoso si se inhala en grandes cantidades. Sus vapores son explosivos, y el líquido es violentamente inflamable. A partir del benceno se obtienen numerosos compuestos, como el nitrobenceno. También es empleado en la producción de medicinas y de otros derivados importantes como la anilina y el fenol. El benceno y sus derivados se encuentran incluidos en el grupo químico conocido como compuestos aromáticos.

El benceno puro arde con una llama humeante debido a su alto contenido de carbono. Mezclado con grandes proporciones de gasolina constituye un combustible aceptable. En Europa era frecuente añadir al benceno mezclado con tolueno y otros compuestos asociados al combustible de los motores, y sólo recientemente se ha tenido en cuenta su condición de agente cancerígeno.

El benceno fue descubierto en 1825 por el científico inglés Michael Faraday, pero hasta 1842 en que se descubrió la existencia del benceno en el alquitrán de hulla, no pudo disponerse de él en grandes cantidades. Una tonelada de carbón transformada en coque en un horno produce unos 7,6 litros de benceno. En la actualidad se obtienen del petróleo grandes cantidades de benceno, ya sea extrayéndolo directamente de ciertos tipos de petróleo en crudo o por tratamiento químico del mismo (*reforming* y ciclación).

La estructura de la molécula de benceno es de gran importancia en química orgánica. El primero en formular la teoría de la estructura de anillo de resonancia descrita anteriormente fue el químico alemán **August Kekulé von Stradonitz**, en 1865. Por diversos motivos, los científicos del siglo XX tuvieron

dificultades para asimilar esta idea, y desarrollaron en su lugar una descripción molecular orbital de los electrones orbitando por toda la molécula en vez de por los átomos de carbono. En la década de 1980, tras nuevos estudios, se ha vuelto a la descripción de Kekulé, aunque con los electrones en órbitas deformadas alrededor de sus átomos concretos.



**NOMENCLATURA** Al sustituir un átomo de hidrógeno tenemos :

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$  etilbenceno, Clorobenceno =  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ , aminobenceno =  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  (anilina), nitrobenceno =  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

**Experimenta:** se dice que el benceno es más ligero que el agua e insoluble en ella. Qué significa esto? Verifique en alcohol, éter y otros. Entregue un informe al docente. 15 puntos.

**Práctica de nomenclatura: Valor 30 puntos.**

Primeramente investigue las estructuras bencénicas para el naftaleno, antraceno, fenatreno, naftaceno y coroneno. Luego escriba las estructuras desarrolladas para los siguientes compuestos hidrogenocarbonados: 2-metilbuteno, 2-metil-2-buteno, 3-metilbuteno, 3-isobutil-6-metilhepteno, 3-metil-1-pentino, 3,3-dimetilbutino, 4-metil-1-pentino, 4-metil-2-pentino, 1,3,5-trimetilbenceno, 1,4-dimetilbenceno, metilbenceno, 5-etilmetilbenceno, ciclopropano, ciclobutano, ciclopenteno, ciclohexeno, tetrametilplomo, tetraetilplomo, 2-dietilbutano y 2-metilpentano.

Dé el nombre a las siguientes estructuras:

$\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$  \_\_\_\_\_

$\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$  \_\_\_\_\_

$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{C}=\text{CH}_2$  \_\_\_\_\_

$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  \_\_\_\_\_  $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$  \_\_\_\_\_

1,2-dibromobenceno y Ortometilfenol

## Taller sobre “La Industria del petróleo”

Lea y discuta grupalmente para que conteste las siguientes inquietudes sobre todo consultando en la web el siguiente link <http://www.educar.org/inventos/petroleo.asp>

Qué es el petróleo?,  
Dónde encontramos petróleo?,  
Cuáles son las principales fracciones del petróleo?,  
Mediante qué técnica de separación se obtienen los hidrocarburos?,  
Qué es la gasolina?,  
Qué tipo de gasolina es la más adecuada para los automóviles?,  
Cómo se clasifica la gasolina?,  
Qué son agentes antidetonantes y de ejemplos?,  
Qué otros antidetonantes se pueden adicionar a la gasolina para mejorar el octanaje?,  
Cómo funciona un motor de carro?,  
A qué se debe el alto costo de los derivados del petróleo?  
A qué se llama trépano

### Experimenta: Prueba de solubilidad

Utilice derivados del petróleo para que verifique la solubilidad de ellos en agua, alcohol, acetona, y benceno. También determine la densidad del benceno con cuidado.

Quiz de solubilidad de los hidrocarburos



### Petrolero

Petroleros como éste transportan el crudo por todo el mundo. La mayoría de los petroleros modernos tienen una eslora superior a los 345 m y transportan más de 200.000 toneladas de carga.



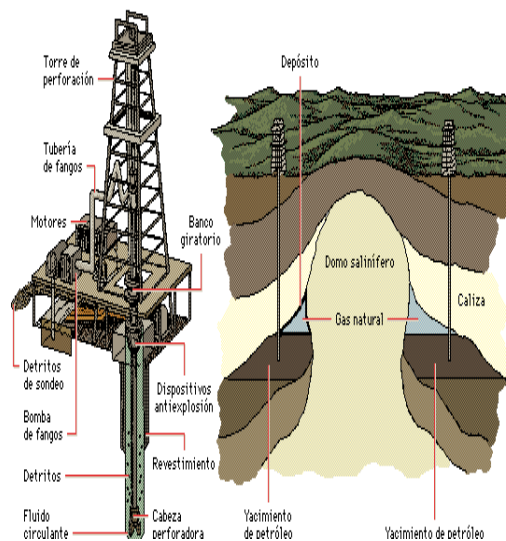
### Personal de una explotación petrolífera

El fango de perforación cubre a estos operarios que trabajan con un enorme taladro en la plataforma de una torre de extracción. El fango es un fluido que se bombea por el tubo de perforación para mantener limpio el taladro y transportar a la superficie fragmentos de tierra y roca.



### Camión Vibroseis

Para determinar la estructura de las capas de roca subterráneas, este camión Vibroseis golpea el suelo con una gran plancha montada entre las ruedas. Los golpes producen vibraciones sísmicas de frecuencia determinada llamadas ondas de corte. Una red de medidores sísmicos denominados geófonos mide el tiempo de llegada de las ondas.



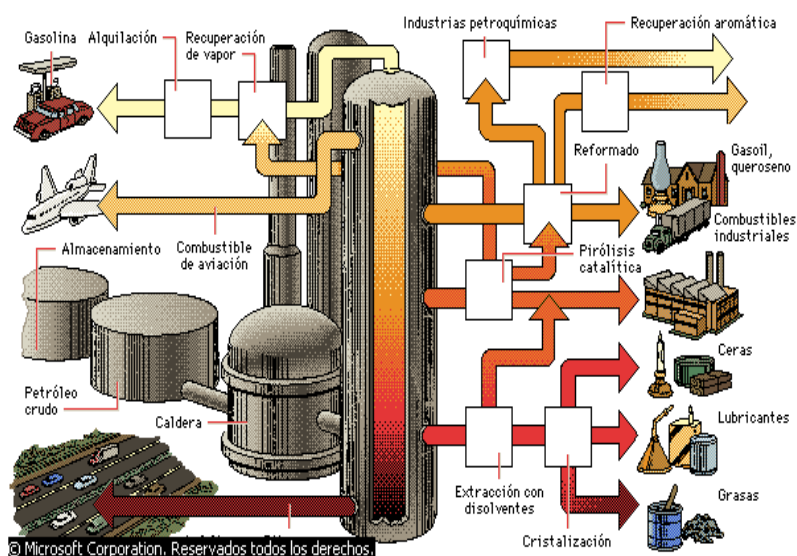
### Torre de perforación de petróleo

La torre de perforación rotatoria emplea una serie de tuberías giratorias, la llamada cadena de perforación, para acceder a un yacimiento de petróleo. La cadena está sostenida por una torre, y el banco giratorio de la base la hace girar. Un fluido semejante al fango, impulsado por una bomba, retira los detritos de perforación a medida que el taladro penetra en la roca. Los yacimientos de petróleo se forman como resultado de una presión intensa sobre capas de organismos acuáticos y terrestres muertos, mezclados con arena o limo. El yacimiento mostrado está atrapado entre una capa de roca no porosa y un domo salinífero. Como no tienen espacio para expandirse, el gas y el petróleo crudo están bajo una gran presión, y tienden a brotar de forma violenta por el agujero perforado.



### Refinería de petróleo

Las refinerías de petróleo funcionan 24 horas al día para convertir crudo en derivados útiles. El petróleo se separa en varias fracciones empleadas para diferentes fines. Algunas fracciones tienen que someterse a tratamientos térmicos y químicos para convertirlas en productos finales como gasolina o grasas.



### Refinado del petróleo

La primera etapa en el refinado del petróleo crudo consiste en separarlo en partes, o fracciones, según la masa molecular. El crudo se calienta en una



caldera y se hace pasar a la columna de fraccionamiento, en la que la temperatura disminuye con la altura. Las fracciones con mayor masa molecular (empleadas para producir por ejemplo aceites lubricantes y ceras) sólo pueden existir como vapor en la parte inferior de la columna, donde se extraen. Las fracciones más ligeras (que darán lugar por ejemplo a combustible para aviones y gasolina) suben más arriba y son extraídas allí. Todas las fracciones se someten a complejos tratamientos posteriores para convertirlas en los productos finales deseados.



#### **Oleoducto de Alaska**

El oleoducto de Alaska (EEUU) transporta petróleo desde el campo de petróleo de la bahía de Prudhoe hasta los petroleros que atracan en el sur de Alaska. El oleoducto recorre 1.270 km de tierras deshabitadas y transporta hasta dos millones de barriles diarios de la costa ártica al golfo de Alaska.

**Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005.** © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

### **Indice**

#### **1. Introducción**

#### **2. Hidrocarburos**

#### **3. Petróleo**

#### **4. Bibliografía**

<http://www.monografias.com/trabajos10/petro/petro.shtml>

### **1. Introducción**

#### **Problemática**

Es posible reparar los daños que causa el petróleo de forma natural? ¿o son irreversibles? ¿Necesita el hombre intervenir para solucionar estos daños?

#### **Hipótesis**

En menor grado los daños causados por el petróleo pueden ser reparados en forma natural si los niveles son elevados, en este caso se necesitaría la intervención de la mano del hombre. Esto también se debe a la disposición del petróleo en el medio.

#### **Objetivos**

Ver los daños que ocasiona el petróleo en los seres vivos y su medio ambiente. Ver sus posibles soluciones a este problema ambiental. Este trabajo fue realizado íntegramente por una investigación bibliográfica, basada en Internet y en enciclopedias. Este trabajo fue encarado para ver una problemática desde el punto de vista ambiental en cuanto incluye al petróleo, con su contaminación en los

fluidos del mundo, viendo así los problemas que acarrea en el ecosistema que es afectado, también presentamos sus propiedades para entender esta cuestión.

## 2. Hidrocarburos

Son los compuestos orgánicos más simples y pueden ser considerados como las sustancias principales de las que se derivan todos los demás compuestos orgánicos. Los hidrocarburos se clasifican en dos grupos principales, de cadena abierta y cíclicos. En los compuestos de cadena abierta que contienen más de un átomo de carbono, los átomos de carbono están unidos entre sí formando una cadena lineal que puede tener una o más ramificaciones. En los compuestos cíclicos, los átomos de carbono forman uno o más anillos cerrados. Los dos grupos principales se subdividen según su comportamiento químico en saturados e insaturados.

### Alcanos

Los hidrocarburos saturados de cadena abierta forman un grupo homólogo denominado alcanos o parafinas. Los primeros cuatro miembros del grupo son gases a presión y temperatura ambiente; los miembros intermedios son líquidos, y los miembros más pesados son semisólidos o sólidos. El petróleo contiene una gran variedad de hidrocarburos saturados, y los productos del petróleo como la gasolina, el aceite combustible, los aceites lubricantes y la parafina consisten principalmente en mezclas de estos hidrocarburos que varían de los líquidos más ligeros a los sólidos.

### Alquenos

El grupo de los alquenos u olefinas está formado por hidrocarburos de cadena abierta en los que existe un doble enlace entre dos átomos de carbono. Al igual que los alcanos, los miembros más bajos son gases, los compuestos intermedios son líquidos y los más altos son sólidos. Los compuestos del grupo de los alquenos son más reactivos químicamente que los compuestos saturados.

### Alquinos

Los miembros del grupo de los alquinos contienen un triple enlace entre dos átomos de carbono de la molécula. Son muy activos químicamente y no se presentan libres en la naturaleza.

## 3. Petróleo

Es un líquido oleoso bituminoso de origen natural compuesto por diferentes sustancias orgánicas. Se encuentra en grandes cantidades bajo la superficie terrestre y se emplea como combustible y materia prima para la industria química. El petróleo y sus derivados se emplean para fabricar medicinas, fertilizantes, productos alimenticios, objetos de plástico, materiales de construcción, pinturas o textiles y para generar electricidad.

### Características

Todos los tipos de petróleo se componen de hidrocarburos, aunque también suelen contener unos pocos compuestos de azufre y de oxígeno. El petróleo contiene elementos gaseosos, líquidos y sólidos. La consistencia varía desde un líquido tan poco viscoso como la gasolina hasta un líquido tan espeso que apenas fluye. Existen categorías de petróleos crudos los de tipo parafínico, los de tipo asfáltico y los de base mixta.

### Formación

El petróleo se forma bajo la superficie terrestre por la descomposición de organismos marinos. Los restos de animales minúsculos que viven en el mar se mezclan con las arenas y limos que caen al fondo en las cuencas marinas tranquilas. Estos depósitos, ricos en materiales orgánicos, se convierten en rocas generadoras de crudo. El proceso comenzó hace muchos millones de años, cuando surgieron los organismos vivos en grandes cantidades, y continúa hasta el presente. Los sedimentos se van haciendo más espesos y se hunden en el suelo marino bajo su propio peso. A medida que van acumulándose depósitos adicionales, la presión sobre los situados más abajo se multiplica por varios miles, y la temperatura aumenta en varios cientos de grados. El cieno y la arena se endurecen y se convierten en esquistos y arenisca; los carbonatos precipitados y los restos de caparzones se convierten en caliza, y los tejidos blandos de los organismos muertos se transforman en petróleo y gas natural. Una vez formado el petróleo, éste fluye hacia arriba a través de la corteza terrestre porque su densidad es menor que la de las salmueras que saturan los intersticios de los esquistos, arenas y rocas de carbonato que constituyen dicha corteza. El petróleo y el gas natural ascienden a través de los poros microscópicos de los sedimentos situados por encima. Con frecuencia acaban encontrando un esquisto impermeable o una capa de roca densa: el petróleo queda atrapado, formando un depósito. Sin embargo, una parte significativa del petróleo no se topa con rocas impermeables sino que brota en la superficie terrestre o en el fondo del océano. Entre los depósitos superficiales también figuran los lagos bituminosos y las filtraciones de gas natural.

### Prospección

Para encontrar petróleo bajo tierra, los geólogos deben buscar una cuenca sedimentaria con esquistos ricos en materia orgánica que lleven enterrados el suficiente tiempo para que se haya formado petróleo (desde unas decenas de millones de años hasta 100 millones de años). Además, el petróleo tiene que haber ascendido hasta depósitos porosos capaces de contener grandes cantidades de líquido. La existencia de petróleo crudo en la corteza terrestre se ve limitada por estas condiciones, que deben cumplirse. Sin embargo, los geólogos y geofísicos especializados en petróleo disponen de numerosos medios para identificar zonas propicias para la perforación. Por ejemplo, la confección de mapas de superficie de los afloramientos de lechos sedimentarios permite interpretar las características geológicas del subsuelo, y esta información puede verse complementada por datos obtenidos perforando la corteza y extrayendo testigos o muestras de las capas rocosas. Por otra parte, las técnicas de prospección sísmica —que estudian de forma cada vez más precisa la reflexión y refracción de las ondas de sonido propagadas a través de la Tierra— revelan detalles de la estructura e interrelación de las distintas capas subterráneas. Pero, en último término, la única forma de demostrar la existencia de petróleo en el subsuelo es perforando un pozo. De hecho, casi todas las zonas petroleras del mundo fueron identificadas en un principio por la presencia de filtraciones superficiales, y la mayoría de los yacimientos fueron descubiertos por prospectores particulares que se basaban más en la intuición que en la ciencia. Un campo petrolero puede incluir más de un yacimiento, es decir, más de una única acumulación continua y delimitada de petróleo. De hecho, puede haber varios depósitos apilados uno encima de otro, aislados por capas intermedias de esquistos y rocas impermeables. El tamaño de esos depósitos varía desde unas pocas decenas de hectáreas hasta decenas de kilómetros cuadrados, y su espesor va desde unos pocos metros hasta varios cientos o incluso más. La mayoría del petróleo descubierto y explotado en el mundo se encuentra en unos pocos yacimientos grandes.

**Producción primaria**  
La mayoría de los pozos petroleros se perforan con el método rotatorio. En este tipo de perforación rotatoria, una torre sostiene la cadena de perforación, formada por una serie de tubos acoplados. La cadena se hace girar uniéndola al banco giratorio situado en el suelo de la torre. La broca de perforación situada al final de la cadena suele estar formada por tres ruedas cónicas con dientes de acero endurecido. La roca se lleva a la superficie por un sistema continuo de fluido circulante impulsado por una bomba. El crudo atrapado en un yacimiento se encuentra bajo presión; si no estuviera atrapado por rocas impermeables habría seguido ascendiendo debido a su flotabilidad hasta brotar en la superficie terrestre. Por ello, cuando se perfora un pozo que llega hasta una acumulación de petróleo a presión, el petróleo se expande hacia la zona de baja presión creada por el pozo en comunicación con la superficie terrestre. Sin embargo, a medida que el pozo se llena de líquido aparece una presión contraria sobre el depósito, y pronto se detendría el flujo de líquido adicional hacia el pozo si no se dieran otras circunstancias. La mayoría de los petróleos contienen una cantidad significativa de gas natural en solución, que se mantiene disuelto debido a las altas presiones del depósito. Cuando el petróleo pasa a la zona de baja presión del pozo, el gas deja de estar disuelto y empieza a expandirse. Esta expansión, junto con la dilución de la columna de petróleo por el gas, menos denso, hace que el petróleo aflore a la superficie. A medida que se continúa retirando líquido del yacimiento, la presión del mismo va disminuyendo poco a poco, así como la cantidad de gas disuelto. Esto hace que la velocidad de flujo de líquido hacia el pozo se haga menor y se libere menos gas. Cuando el petróleo ya no llega a la superficie se hace necesario instalar una bomba en el pozo para continuar extrayendo el crudo. Finalmente, la velocidad de flujo del petróleo se hace tan pequeña, y el coste de elevarlo hacia la superficie aumenta tanto, que el coste de funcionamiento del pozo es mayor que los ingresos que pueden obtenerse por la venta del crudo (una vez descontados los gastos de explotación, impuestos, seguros y rendimientos del capital). Esto significa que se ha alcanzado el límite económico del pozo, por lo que se abandona su explotación.

**Recuperación mejorada de petróleo**  
En el apartado anterior se ha descrito el ciclo de producción primaria por expansión del gas disuelto, sin añadir ninguna energía al yacimiento salvo la requerida para elevar el líquido en los pozos de producción. Sin embargo, cuando la producción primaria se acerca a su límite económico es posible que sólo se haya extraído un pequeño porcentaje del crudo almacenado, que en ningún caso supera el 25%. Por ello, la industria petrolera ha desarrollado sistemas para complementar esta producción primaria que utiliza fundamentalmente la energía natural del yacimiento. Los sistemas complementarios, conocidos como tecnología de recuperación mejorada de petróleo, pueden aumentar la recuperación de crudo, pero sólo con el coste adicional de suministrar energía externa al depósito. Con estos métodos se ha aumentado la recuperación de crudo hasta alcanzar una media global del 33% del petróleo presente. En la actualidad se emplean dos sistemas complementarios: la inyección de agua y la inyección de vapor.

**Inyección de agua**  
En un campo petrolero explotado en su totalidad, los pozos pueden perforarse a una distancia de entre 50 y 500 metros, según la naturaleza del yacimiento. Si se bombea agua en uno de cada dos pozos, puede mantenerse o incluso incrementarse la presión del yacimiento en su conjunto. Con ello también puede aumentarse el ritmo de producción de crudo; además, el agua desplaza físicamente al petróleo, por lo que aumenta la

eficiencia de recuperación. En algunos depósitos con un alto grado de uniformidad y un bajo contenido en arcilla o barro, la inundación con agua puede aumentar la eficiencia de recuperación hasta alcanzar el 60% o más del petróleo existente. La inyección de agua se introdujo por primera vez en los campos petroleros de Pensilvania a finales del siglo XIX, de forma más o menos accidental y desde entonces se ha extendido por todo el mundo.

**Inyección de vapor**  
La inyección de vapor se emplea en depósitos que contienen petróleos muy viscosos. El vapor no sólo desplaza el petróleo, sino que también reduce mucho la viscosidad (al aumentar la temperatura del yacimiento), con lo que el crudo fluye más deprisa a una presión dada. Este sistema se ha utilizado mucho en California, Estados Unidos, y Zulia, Venezuela, donde existen grandes depósitos de petróleo viscoso. También se están realizando experimentos para intentar demostrar la utilidad de esta tecnología para recuperar las grandes acumulaciones de petróleo viscoso (bitumen) que existen a lo largo del río Athabasca, en la zona centro-septentrional de Alberta, en Canadá, y del río Orinoco, en el este de Venezuela. Si estas pruebas tienen éxito, la era del predominio del petróleo podría extenderse varias décadas.

**Perforación submarina**  
Otro método para aumentar la producción de los campos petroleros —y uno de los logros más impresionantes de la ingeniería en las últimas décadas— es la construcción y empleo de equipos de perforación sobre el mar. Estos equipos de perforación se instalan, manejan y mantienen en una plataforma situada lejos de la costa, en aguas de una profundidad de hasta varios cientos de metros. La plataforma puede ser flotante o descansar sobre pilotes anclados en el fondo marino, y resiste a las olas, el viento y — en las regiones árticas— los hielos. Al igual que en los equipos tradicionales, la torre es en esencia un elemento para suspender y hacer girar el tubo de perforación, en cuyo extremo va situada la broca; a medida que ésta va penetrando en la corteza terrestre se van añadiendo tramos adicionales de tubo a la cadena de perforación. La fuerza necesaria para penetrar en el suelo procede del propio peso del tubo de perforación. Para facilitar la eliminación de la roca perforada se hace circular constantemente lodo a través del tubo de perforación, que sale por toberas situadas en la broca y sube a la superficie a través del espacio situado entre el tubo y el pozo (el diámetro de la broca es algo mayor que el del tubo). Con este método se han perforado con éxito pozos con una profundidad de más de 6,4 km desde la superficie del mar. La perforación submarina ha llevado a la explotación de una importante reserva adicional de petróleo.

**Refinado**  
Una vez extraído el crudo, se trata con productos químicos y calor para eliminar el agua y los elementos sólidos y se separa el gas natural. A continuación se almacena el petróleo en tanques desde donde se transporta a una refinería en camiones, por tren, en barco o a través de un oleoducto. Todos los campos petroleros importantes están conectados a grandes oleoductos.

**Destilación básica**  
La herramienta básica de refinado es la unidad de destilación. El petróleo crudo empieza a vaporizarse a una temperatura algo menor que la necesaria para hervir el agua. Los hidrocarburos con menor masa molecular son los que se vaporizan a temperaturas más bajas, y a medida que aumenta la temperatura se van evaporando las moléculas más grandes. El primer material destilado a partir del crudo es la fracción de gasolina,

seguida por la nafta y finalmente el queroseno. En las antiguas destilerías, el residuo que quedaba en la caldera se trataba con ácido sulfúrico y a continuación se destilaba con vapor de agua. Las zonas superiores del aparato de destilación proporcionaban lubricantes y aceites pesados, mientras que las zonas inferiores suministraban ceras y asfalto.

#### Craqueo

térmico

El proceso de craqueo térmico, o pirólisis a presión, se desarrolló en un esfuerzo para aumentar el rendimiento de la destilación. En este proceso, las partes más pesadas del crudo se calientan a altas temperaturas bajo presión. Esto divide (craquea) las moléculas grandes de hidrocarburos en moléculas más pequeñas, lo que aumenta la cantidad de gasolina —compuesta por este tipo de moléculas— producida a partir de un barril de crudo. No obstante, la eficiencia del proceso era limitada, porque debido a las elevadas temperaturas y presiones se depositaba una gran cantidad de coque (combustible sólido y poroso) en los reactores. Esto, a su vez, exigía emplear temperaturas y presiones aún más altas para craquear el crudo. Más tarde se inventó un proceso de coquefacción en el que se recirculaban los fluidos; el proceso funcionaba durante un tiempo mucho mayor con una acumulación de coque bastante menor. Muchos refinadores adoptaron este proceso de pirólisis a presión.

#### Alquilación

y

craqueo

catalítico

Existen otros dos procesos básicos, la alquilación y el craqueo catalítico, que aumentaron adicionalmente la gasolina producida a partir de un barril de crudo. En la alquilación, las moléculas pequeñas producidas por craqueo térmico se recombinan en presencia de un catalizador. Esto produce moléculas ramificadas en la zona de ebullición de la gasolina con mejores propiedades (por ejemplo, mayores índices de octano) como combustible de motores de alta potencia, como los empleados en los aviones comerciales actuales. Esto permite la producción de muchos hidrocarburos diferentes que luego pueden recombinarse mediante alquilación, isomerización o reformación catalítica para fabricar productos químicos y combustibles de elevado octanaje para motores especializados. La fabricación de estos productos ha dado origen a la gigantesca industria petroquímica, que produce alcoholes, detergentes, caucho sintético, glicerina, fertilizantes, azufre, disolventes y materias primas para fabricar medicinas, nylon, plásticos, pinturas, poliésteres, aditivos y complementos alimenticios, explosivos, tintes y materiales aislantes.

La contaminación con plaguicidas, los derrames de petróleo en el mar, los peligros de la radiación nuclear y los incendios forestales amenazan a los ecosistemas de la Tierra. Es esencial para la defensa de la vida en el planeta que se difundan y analicen los errores que han llevado a situaciones de grave daño ecológico.

Los derrames de petróleo



Una de las mayores causas de la contaminación oceánica son los derrames de petróleo. El 46% del petróleo y sus derivados industriales que se vierten en el mar son residuos que vuelcan las ciudades costeras. El mar es empleado como un muy accesible y barato depósito de sustancias contaminantes, y la situación no cambiará mientras no existan controles estrictos, con severas sanciones para los infractores. El 13% de los derrames se debe a accidentes que sufren los grandes barcos contenedores de petróleo, que por negligencia de las autoridades y desinterés de las empresas petroleras transportan el combustible en condiciones inadecuadas. En los últimos años, algunos de los más espectaculares accidentes fueron el del buque-tanque Valdés de la Exxon, ocurrido frente a las costas de Alaska el 24 de marzo de 1989, y el del petrolero Mar Egeo, el 3 de diciembre de 1992, frente a la entrada del puerto de La Coruña, en España. Otro 32% de los derrames proviene del lavado de los tanques de los grandes buques que transportan este combustible. Tanto los derrames de petróleo como los incendios forestales afectan gravemente las cadenas tróficas de los ecosistemas.



Los derrames ocasionan gran mortandad de aves acuáticas, peces y otros seres vivos de los océanos. Esto altera el equilibrio del ecosistema y modifica la cadena trófica. En las zonas afectadas, se vuelven imposibles la pesca, la navegación y el aprovechamiento de las playas con fines recreativos. En los incendios forestales los árboles no son los únicos perjudicados: muchos animales quedan atrapados en el humo, mientras que otros migran.



En nuestro imaginario colectivo, los productos derivados del petróleo pueden ser unos elementos muy abstractos. Es decir, la mayoría de nosotros sabemos que se utilizan en su mayoría como combustibles para dotar de energía a nuestras máquinas de uso diario, ignorando los cientos de usos y derivados que provienen de su explotación, consiguiendo la fabricación de artículos que son tan habituales y cotidianos que a más de uno podrían sorprender.

En nuestra mente rondan imágenes de plataformas petroleras en medio del océano o gracias a las películas, pensamos en torres escupiendo petróleo con hombres cubiertos de “oro negro”, corriendo y gritando de felicidad porque se han vuelto ricos.

Pero más allá de eso, ¿para qué sirve el petróleo y sus derivados? Pues el petróleo está más cerca de nuestra vida de lo que pensamos. Pero vamos por el principio...

El petróleo crudo no posee un uso práctico, pero es una materia prima orgánica de gran valor que se utilizó desde los inicios de la humanidad, con el tiempo ha demostrado alto potencial para convertirse en una infinidad de productos y su utilización y explotación se ha ido puliendo con el paso del tiempo.

El refinado del petróleo crudo es un proceso por el cual el hidrocarburo se calienta en una caldera a  $400^{\circ}\text{C}$  para poder ser destilado y separado. A este proceso se le conoce como Cracking. Y es gracias a esto que se pueden realizar diversos derivados del petróleo que se encuentran en nuestro día a día. Si repasamos cuales son estos productos y sus usos tendremos:

**Gasolina y naftas:** La gasolina es la principal fuente de energía que utilizan los vehículos de combustión interna en el planeta, como es el caso de motos, tractores y automóviles propiamente.



### Naftas y Gasolinas

**Naftas:** fracción ligera del petróleo utilizado principalmente como materia prima de la industria petroquímica. En la industria química se usa como disolvente. La nafta energética es utilizada para producir gasolina de alto octanaje.



**Gasolinas:** Se usan como combustible en diversos tipos de motores y nos permite transportar personas y bienes y disfrutar del automóvil.



**Keroseno:** Este líquido transparente que se obtiene de la destilación de petróleo tiene múltiples y diferentes utilidades: como disolvente, para uso en la calefacción doméstica, para uso en motores a reacción y turbinas de gas e incluso, antiguamente se utilizaba como fuente de energía en aparatos de iluminación.

### Keroseno

Este combustible **permite que los aviones puedan funcionar**. Gracias a ellos podemos viajar, tanto para hacer turismo, como para estudiar como por motivos de trabajo, asimismo facilita el transporte de mercancías. En definitiva, es una **parte fundamental** para el desarrollo de la economía y para el **bienestar de la sociedad** en general.

Los primeros servicios de transporte aéreo comenzaron en **1908**. A partir de entonces el número de viajeros de avión se ha ido incrementado convirtiéndose actualmente en un medio de transporte habitual. Según datos publicados por el INE desde 1990 hasta 2008 el número de pasajeros se ha triplicado, lo que nos confirma la importancia que tiene cada vez más este tipo de transporte en nuestra vida diaria.



**Gasóleos:** Mejor conocidos como Gasoil o Diésel, estos son muy utilizados por camiones y el transporte público por su costo inferior al de la gasolina.

### Gasóleos

El gasóleo es un combustible que se utiliza para los motores diésel y de calefacción, así como para uso agrícola y marítimo.



**Fuelóleo:** Qué es uno de los combustibles más pesados, es muy utilizado como combustible en plantas de energía eléctrica, en calderas y hornos a gas, así como también en buques y embarcaciones marítimas.

### Fuelóleo

Este tipo de combustible es más pesado que los otros y se utiliza principalmente en plantas eléctricas, para calderas y hornos. Por otra parte, también se trata en la refinería para obtener otros derivados, como los lubricantes o el asfalto.

Se trata de un elemento básico en la industria y en la generación eléctrica.

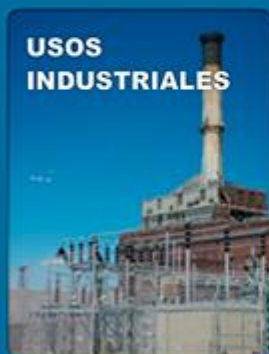


**Bencina o éter de petróleo:** Es una materia prima muy utilizada para la fabricación de ciertos disolventes y además como el diluyente para tintas, ceras, betún, y productos industriales y/o de limpieza.

**Gases del petróleo:** Entre los que se destacan el gas butano y propano, siendo el ejemplo más ilustrativo, la bombona que utilizamos para la cocina o calefacción, compuesta de gas butano, un tipo de gas licuado derivado del petróleo.

## GLP

Los gases licuados del petróleo poseen aplicaciones energéticas (para la industria y el hogar) y no energéticas (como materia prima para la fabricación de plásticos, elemento básico para elaborar multitud de objetos de uso cotidiano)



Entre otros derivados del petróleo que se destacan por su uso cotidiano, podemos destacar:

Aceites: Utilizados como lubricantes y grasas.

El asfalto: Que comúnmente conocemos por su presencia en el suelo de calles, autopistas y cualquier tipo de estructura superficial de uso público. En algunos sectores industriales es utilizado además como material sellante.

## ASFALTOS, LUBRICANTES Y COQUE

**Asfaltos:** Material utilizado para la construcción de carreteras. ¡Gracias a ellas los desplazamientos son más cortos y seguros!



**Lubricantes:** Se utilizan para la producción de aceite, geles o grasas. Sus aplicaciones van desde lubricantes para motores hasta tratamientos corporales terapéuticos.



**Coque:** Carbón de petróleo utilizado para fabricar electrodos empleados en la producción de acero y aluminio. De él, también se obtienen la fibra de carbono y el grafito.



Aditivos: De uso frecuente en motores de automóviles y maquinaria industrial.

Otra vía para que el petróleo y sus derivados lleguen a nuestra vida cotidiana, radica en la petroquímica, que a grandes rasgos implica la conversión de estos hidrocarburos en productos químicos que luego serán utilizados como materia prima para fabricar los siguientes elementos:

### Industria Petroquímica

Es la industria que utiliza derivados del petróleo o gas natural como materias primas para obtener la mayoría de los productos que necesitamos en la industria, la agricultura, el transporte o el ocio, como pueden ser las fibras textiles, los detergentes, los plásticos, los medicamentos, etc.



Medicinas, prod. cosméticos, de higiene, equipo médico

Plásticos: Con los cuales se fabrican juguetes, botellas, artículos de cocina, envases, bolsas y miles de otros tantos productos que utilizan el polietileno como principal material y alquilbenceno.

Telas sintéticas: Las cuales sustituyen a la lana y el algodón.

Cauchos, gomas y látex.

Vaselinas para uso personal.

Pinturas, recubrimientos e impermeabilizantes: Siendo su principal componente el ácido naftecinco

Jabones, cosméticos, perfume y tintes.

Lubricantes para motor.

Detergentes y pluguicidas: Para artículos del hogar, siendo su principal elemento el alquilbenceno.

Ceras parafínicas: suelen emplearse para la producción de ceras para la limpieza doméstica y para la fabricación de papel parafinado.

La lista es enorme y no hace más que demostrarnos, a importancia del petróleo y sus derivados en nuestras vidas ya sea como fuente de energía o por su utilización como materia prima en todos los sectores que hacen a la industria de un país

### 3. Nuestra vida y el petróleo

Pasa el cursor por encima de cada situación y comprobaras que la mayoría de los objetos que nos rodean en nuestro día a día son derivados del petróleo.



Y qué pasaría si se agotara el petróleo y sus importantes derivados petrolíferos; colapsaríamos por un tiempo hasta encontrar un sustituto, ya que la sociedad mundial gira en torno al uso de este hidrocarburo.

Una posibilidad para resolver el problema sería la creación de tecnología para reutilizar los distintos derivados del petróleo ya existentes como bolsas, plásticos, aceites usados, entre otros; y otra sería, encontrar un hidrocarburo que tuviera características similares al petróleo.

En el caso específico de la gasolina, se tendrían que utilizar biocombustibles u otros tipos de energía como celdas de hidrógeno o paneles solares.

#### 4. Conclusiones

El petróleo seguirá jugando un papel fundamental e imprescindible para el desarrollo de la economía, facilitar la movilidad de las personas y los bienes, la producción de muchos materiales y para generar energía.

Actualmente se están buscando otras alternativas pero hoy por hoy el petróleo sigue y seguirá siendo un elemento esencial en nuestras vidas.



Pero como conclusión podemos decir que el petróleo y sus derivados hoy en día seguirán jugando un papel fundamental e imprescindible para el desarrollo de la economía, facilitar la movilidad de las personas y los bienes, la producción de muchos materiales y para generar energía.

**MÁSTER EN PETRÓLEO Y GAS: PROSPECCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y GESTIÓN**

**METODOLOGÍA:**  
On-line

**DURACIÓN:**  
12 meses

**CRÉDITOS:**  
60 créditos ECTS

**Inscripción abierta**

Logos de **Udima** y **eadic**

**Bibliografía:** Internet.

<http://www.eadic.com/derivados-del-petroleo-y-su-uso-en-la-vida-cotidiana/>