

Módulo de Introducción a la Química

Prof. De Marco, Patricia

Ciclo lectivo: 2017

Cursos: 4ºA – 5ºC

Contenidos del modulo

- Unidad 0: Conceptos previos

- Unidad 1: Hidrocarburos

El petróleo como recurso. Composición del petróleo. Destilación y refinación de las fracciones y propiedades físico-químicas de las mismas. Comparación entre puntos de ebullición de los hidrocarburos. Isomería. Nomenclatura de hidrocarburos. Relación estructura-propiedades. Fuerzas intermoleculares.

- Unidad 2: Reacciones Químicas

Reacciones químicas de hidrocarburos: combustión. Balanceo de ecuaciones químicas.

- Unidad 3: Estequiometria

Estequiometría. Masa molar, moles y gramos. Relaciones estequiométricas.

- Unidad 4: Moléculas Orgánicas

Moléculas orgánicas oxigenadas y nitrogenadas. Grupos funcionales. Fórmula molecular, semi desarrollada y desarrollada.

- Unidad 5: Biomoléculas

Biomoléculas. Funciones generales de las biomoléculas. Proteínas e hidratos de carbono: Estructuras generales y moleculares – Análisis de caso: Diabetes



UNIDAD 0: CONCEPTOS PREVIOS

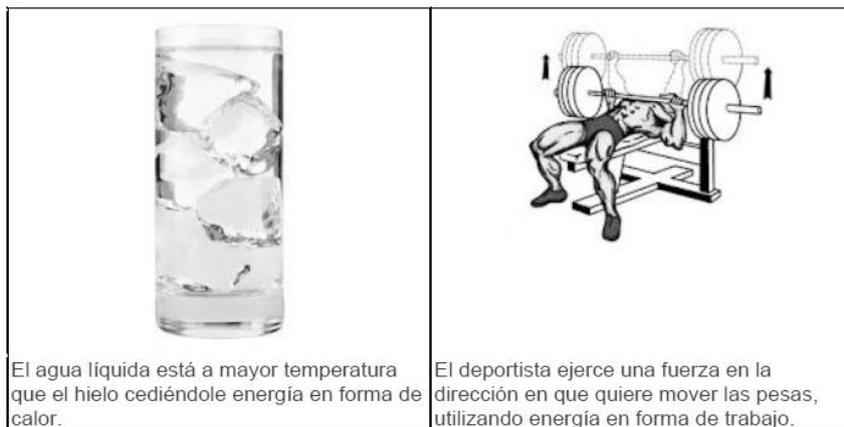
1. Materia y Energía

Todo lo que nos rodea, incluidos nosotros mismo, está formado por materia y energía. El aire, los alimentos, el agua, los seres vivos son formas de materia y energía. Por ello es fundamental revisar algunos conceptos fundamentales de la química relacionados con la materia.

La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. Algunos conceptos que usamos cuando nos referimos a ella son la masa, el peso y el volumen: la masa es una medida de la cantidad de materia que tiene un objeto; el peso está definido por la fuerza que ejerce la gravedad sobre un objeto y el volumen es el espacio ocupado por la masa del objeto.

La energía es la capacidad que tiene la materia de transferir calor o realizar un trabajo. El calor es la energía que se transmite entre dos cuerpos como consecuencia de su diferencia de temperatura, siempre pierde energía el cuerpo más caliente y la gana el más frío.

Se realiza trabajo sobre un cuerpo cuando este se desplaza bajo la acción de una fuerza que actúa total o parcialmente en la dirección del movimiento.



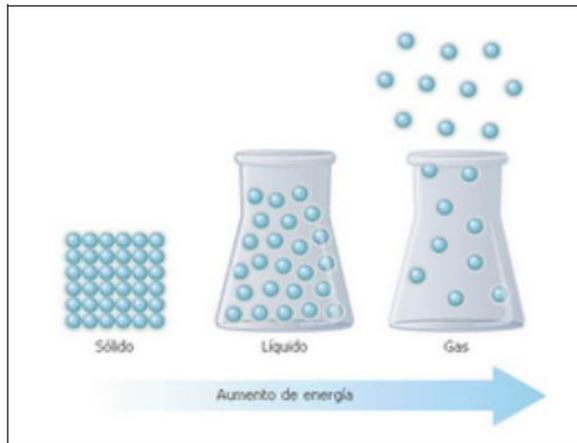
1.1. Transformaciones físicas y químicas

La materia es susceptible a transformaciones físicas y químicas. Por lo tanto, es importante diferenciar estos cambios.

1.1.1. Estados físicos de la materia

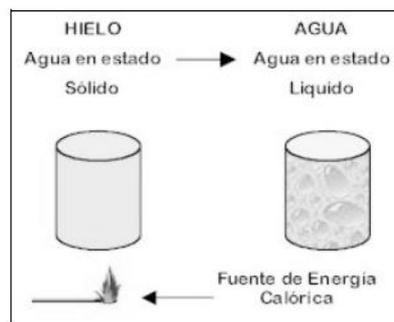
La materia se presenta en tres estados de agregación: sólido, líquido y gaseosa. Actualmente se considera un cuarto estado que es el "plasma". Estos estados obedecen fundamentalmente a la energía de movimiento o energía cinética de las moléculas que conforman dicha materia y a la forma de agregación de las mismas. En la tabla se presentan las características de dichos estados:

ESTADOS DE AGREGACIÓN	SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASES
Volumen	Definido	Definido	Indefinido
Forma	Definida	Indefinida	Indefinida
Compresibilidad	Despreciable	Muy poca	Alta
Atracción entre moléculas	Muy fuerte	Media	Casi nula



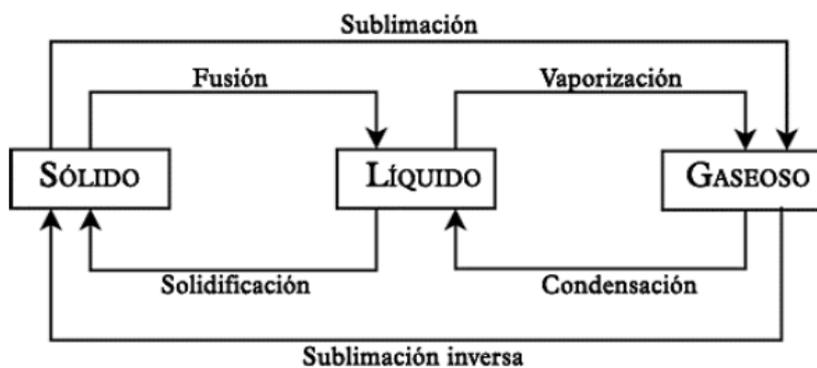
1.1.2. Cambios físicos de la materia

Son aquellos cambios que no generan la creación de nuevas sustancias, lo que significa que no existen cambios en la composición de la materia, como se ve en la siguiente figura:



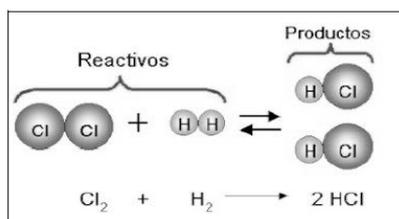
1.1.3. Cambios de estado de la materia

Son las modificaciones que sufre la materia por acción de ciertos factores del ambiente, como por ejemplo la temperatura.



1.1.4. Cambios químicos de la materia

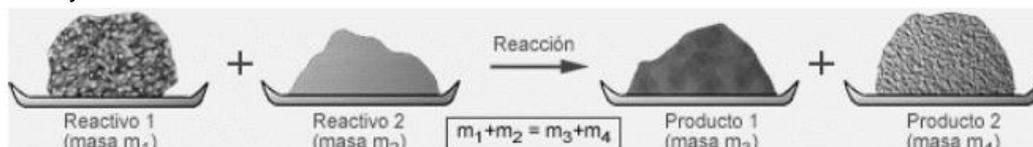
Son aquellos cambios en la materia que originan la formación de nuevas sustancias, a través de reacciones químicas. Por ejemplo, formación de ácido clorhídrico a partir de la reacción de cloro (Cl) e hidrógeno (H).



1.2. Ley de la conservación de la masa- energía

En el momento de ocurrir un cambio físico o químico en una sustancia ¿existe pérdida de masa y/o energía?

Antoine Laurent Lavoiser (1743- 1794) y James Prescott Joule (1818-1889) dedicaron parte de su trabajo científico a la solución de este problema, llegando a la conclusión de que en las reacciones químicas y en los cambios físicos las masas de las sustancias participantes no se crean ni se destruyen, solo se transforman; esta conclusión se conoce con el nombre de Ley de la conservación de la masa.



La suma de los reactivos es igual a la suma de los productos. La masa de los reactivos no se destruye, estos se combinaron y se transformaron en una nueva sustancia.

Esta manifestación de la materia es importante en las transformaciones químicas, ya que siempre existen cambios en clase y cantidad de energía, asociados a cambios de masa. La energía (E) se define como la capacidad de producir trabajo, donde trabajo significa mover la masa para vencer la fuerza. Actualmente, la energía es considerada como el principio de actividad interna de la masa.

1.2.1. Ley de la conservación de la energía

Establece que “la energía del Universo se mantiene constante de manera tal que no puede ser creada ni destruida y si cambiar de una forma o clase a otra”. En principio, solo hay dos tipos de energía: la potencial y la cinética con la transformación de estas, ocurren otras manifestaciones.

La energía potencial es la energía almacenada, en una partícula, debido a su posición dentro de un campo de fuerzas eléctricas magnéticas o gravitatorias. Mientras que la energía cinética es la energía que poseen los cuerpos en movimiento o bien la energía debida a una partícula en virtud de su velocidad.

1.2.2. La energía en las reacciones químicas

En general, cuando se forma una sustancia estable (que perdura en el tiempo) a partir de sus elementos, se libera energía, normalmente en forma de energía térmica. Por el contrario, para destruir una sustancia estable, se necesitara aportar energía. Según el balance energético las reacciones se clasifican en:

- Reacciones endotérmicas: es aquella que necesita un aporte de energía para producirse. Ejemplo: descomposición del clorato potásico para obtener cloruro potásico y oxígeno.
- Reacciones exotérmicas: es aquella que libera energía térmica mientras se produce. Ejemplo: combustión de butano para obtener energía térmica para calentar agua.

1.4. Propiedades químicas y físicas

Las sustancias se caracterizan por sus propiedades individuales, las que pueden ser físicas y químicas. Para diferenciar las muestras de diferentes tipos de materia se determinan y se comparan estas propiedades.

1.4.1. Propiedades químicas

Son las que exhiben la materia cuando experimentan cambios en su composición. Por ejemplo: el metano gaseoso se quema en presencia de oxígeno gaseoso para formar dióxido de carbono y agua, describe un cambio químico del metano, reacción de combustión. Después del cambio, los gases originales, metano (CH_4) y oxígeno habrán desaparecido y todo lo que quedara será dióxido de carbono (CO_2) y agua.

1.4.2. Propiedades físicas

Se observan en ausencia de cualquier cambio de la composición. Se pueden medir y observar sin modificar la composición o identidad de la sustancia. El color, la densidad, la dureza, el punto de fusión, el punto de ebullición y la conductividad eléctrica o térmica son propiedades físicas.

Algunas propiedades como la temperatura y la presión dependen de las condiciones bajo las que se miden. Por ejemplo, el agua es un sólido (hielo) a bajas temperaturas pero es líquida a temperaturas más altas y a temperaturas aún mayores es un gas (vapor). Cuando el agua pasa de un estado a otro, su composición es constante.

1.4.3. Propiedades extensivas e intensivas

Las propiedades de la materia se pueden clasificar también en propiedades intensivas o extensivas. Las extensivas dependen de la cantidad de la materia, por ejemplo el volumen y la masa porque dependen de la cantidad de materia contenida en una muestra estudiada. Las intensivas no dependen de la cantidad de materia, por ejemplo el color y el punto de fusión son los mismos para una muestra pequeña que para una grande.

Actividades

1. *Basándose en las modificaciones que sufren los materiales, clasifique los cambios como físicos o químicos.*

- a) oxidación de un clavo
- b) fermentación del jugo de uva para producir vino
- c) prensado de las uvas para extracción de su jugo
- d) soplado de una burbuja de jabón

2. *Explica porque una sustancia es prácticamente imposible de comprimir si esta en el estado solido mientras es muy compresible si está en estado gaseoso.*

3. *¿Qué propiedades del cloro son físicas o químicas?*

- a) su densidad
- b) reacciona con el sodio
- c) su punto de ebullición
- d) reacciona con el hidrógeno

4. *Para cada uno de los siguientes procesos, indicar si corresponden a cambios químicos o físicos.*

- a) obtención de limaduras de hierro
- b) la leche se pone agria si se deja en una habitación caliente
- c) el nitrógeno se congela a -210°C
- d) el hidrogeno reacciona con oxígeno para generar agua
- e) fermentación del vino
- f) agriamiento o "corte" de la leche

5. *Expliquen el siguiente enunciado: "un globo lleno de helio se desinfla con mayor rapidez que uno lleno de aire de tamaño inicial comparable".*

2. Estructura atómica

Desde hace mucho tiempo el hombre ha estudiado la naturaleza de la materia. Los primeros principios modernos acerca de la estructura de la materia empezaron a surgir a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX con la teoría de Dalton. Actualmente, se conoce que la materia está formada por átomos, moléculas e iones.

2.1. ¿Qué es un átomo?

Con base en la teoría de Dalton, un átomo puede definirse como la unidad básica de un elemento que puede intervenir en una combinación química. El átomo es una partícula muy pequeña e indivisible. Sin embargo, a través de investigaciones se demostró que los átomos poseen una estructura interna, es decir que están formadas por partículas más pequeñas llamas partículas subatómicas: electrones, protones y neutrones.

Luego de las experiencias acumuladas a través de los siglos se ha llegado a la conclusión de que en el átomo se encuentran dos zonas bien definidas: una central llamada núcleo atómico compuesto por protones y neutrones y una externa llamada extracelular donde se encuentran localizados los electrones.

Una característica importante del átomo es su masa atómica la cual está determinada por el número total de protones y de neutrones del átomo. Mientras que los protones y los neutrones son más o menos del mismo tamaño, el electrón es mucho más pequeño que estos. Es así que la masa del electrón es despreciable al determinar la masa del átomo. Los átomos en estado fundamental contienen igual número de protones y de electrones, las cargas positivas y negativas se neutralizan, son eléctricamente neutros.

En cuanto a los electrones podemos afirmar que se encuentran en la zona denominada extra nuclear atraídos por el núcleo, ocupando determinados niveles de energía y no formando una nube electrónica alrededor de este. Los electrones estarán ubicados alrededor del núcleo en determinados niveles o capas, que se enumeran a medida que nos alejamos del núcleo, dando al más cercano el valor 1, al inmediato 2 y así sucesivamente.

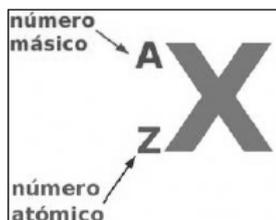
2.2. Número atómico (Z)

Es el número entero positivo que es igual al número total de protones en un núcleo del átomo. Es característico de cada elemento químico y representa una propiedad fundamental del átomo: su carga nuclear.

En un átomo eléctricamente neutro (sin carga eléctrica neta) el número de protones ha de ser igual al de electrones. De este modo, el número atómico también indica el número de electrones y define la configuración electrónica de los átomos.

2.3. Numero másico (A)

Es un número entero igual a la suma del número de protones y neutrones presentes en el núcleo del átomo. Su valor es aproximadamente igual a la masa atómica.

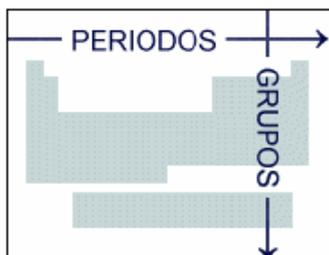
	<p>La manera de representar estos números para un elemento X es:</p> <p>Donde el número másico (A) se ubica a la izquierda arriba mientras que el número atómico (Z) a la izquierda abajo.</p>
--	---

3. Tabla periódica

3.1. La tabla periódica de los elementos

La tabla periódica moderna se basa en las observaciones de Mendeleev, está organizada por el número atómico (Z). A medida que se va de izquierda a derecha de una fila de la tabla, las propiedades de los elementos cambian gradualmente. Al final de cada hilera, ocurre un cambio drástico en las propiedades químicas y el próximo elemento de acuerdo al número atómico es similar químicamente hablando, al primer elemento en la hilera que le precede. De esta manera empieza una nueva hilera en la tabla.

Las filas en la tabla periódica se denominan periodos. A medida que se va de izquierda a derecha en cierto periodo, las propiedades químicas de los elementos cambian paulatinamente. Las columnas en la tabla periódica se denominan grupos. Los elementos en cierto grupo de la tabla comparten propiedades químicas y físicas similares.



Los elementos se dividen en tres categorías: metales, no metales y metaloides. En la tabla se aprecia que la mayoría de los elementos que se conocen son metales; solo 17 son no metales y 8 metaloides. A lo largo de cualquier periodo, las propiedades físicas y químicas de los elementos cambian en forma gradual de metálicas a no metálicas, de izquierda a derecha.

Los no metales se localizan en la parte derecha de la tabla. Las dos filas de metales de transición interna se localizan abajo del cuerpo principal de la tabla periódica.

En general, se hace referencia a los elementos en forma colectiva, mediante su número de grupo en la tabla periódica (grupo I, grupo II y así sucesivamente). Sin embargo, algunos grupos tienen nombres especiales como el grupo I se llaman metales alcalinos, el grupo II metales alcalinotérreos. Los elementos del grupo VII se conocen como halógenos (formadores de sales). Los elementos del grupo 1A al 7ª se denominan representativos. Los elementos He, Ar, Ne, Kr, Xe y Rn es el grupo de los gases raros o nobles.

Diagrama de la tabla periódica con las siguientes etiquetas:

- Elementos representativos:** Señala a los grupos 1, 2 y 13-18.
- Elementos de transición:** Señala a los grupos 3-10.
- Gases nobles:** Señala a los grupos 18.
- Elementos de transición interna:** Señala a las series de Lantánidos y Actínidos.



Actividades

1. Calcular el número másico de un átomo usando la siguiente información: a) 5 protones y 6 neutrones; b) número atómico 48 y 64 neutrones.
2. Para cada par de elementos: Ar y K; Ca y Sr; Cl y K, indica cual presenta: a) mayor masa atómica, b) menor número atómico y c) mayor número de electrones.
3. El estroncio es un elemento que da color rojo brillante a los fuegos artificiales. A) ¿en que grupo se encuentra? B) para el mismo grupo ¿Qué elemento está en el periodo 3? C) ¿Qué metal alcalino, halógeno y gas noble están en el mismo periodo que el Sr?
4. Formen pares con los elementos de un mismo grupo e indiquen, en cada par, cual es el elemento de mayor radio atómico.
Berilio; Oro; Rubidio; Níquel; Yodo; Platino; Cobre; Estaño; Cesio; Germanio; Astatio; Hafnio; Titanio; Rubidio
5. Completar el siguiente cuadro.

ELEMENTO	Z	P+	E-	N°	A
Aluminio	13				27
Carbono		6		6	
Flúor				10	19
Fósforo	15			16	
Iodo			53		127

4. Enlace Químico

4.1. Formación de iones

Cuando el número de electrones cambia en un átomo, la carga eléctrica también cambia. Si un átomo gana electrones, adquiere cargas negativas y de esta manera se convierte en un anión. Si un átomo pierde electrones, adquiere cargas positivas y se convierte en catión. En cualquier caso, la magnitud (+1, +2, -1, -2, etc.) de la carga eléctrica corresponderá al número de electrones adquiridos o perdidos.

Los átomos que contienen cargas eléctricas son denominados iones (independientemente que ellos sean negativos o positivos).

Ejemplos catión: $\text{Na} = \text{Na}^+ + \text{e}^-$

Ejemplos de anión: $\text{Cl} + \text{e}^- = \text{Cl}^-$

4.2. Enlaces químicos

Analizamos el siguiente ejemplo: cuando nos sentamos a comer, podemos ver sobre la mesa dos sustancias cristalinas blancas: sal de mesa y azúcar granulada. A pesar de su aspecto tan similar, la sal y el azúcar son muy diferentes en su composición química. La sal de mesa es cloruro de sodio (NaCl) que se compone de iones sodio (Na^+) y de iones cloruro (Cl^-).

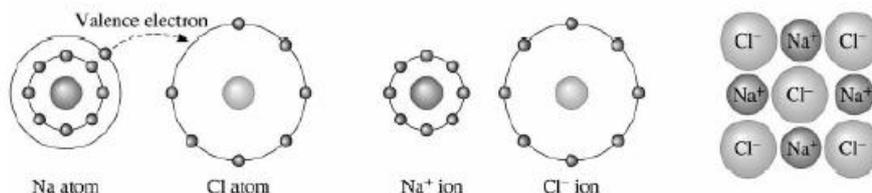
El azúcar granulada no contiene iones sino moléculas de sacarosa, en las que los átomos están entrelazados por fuertes enlaces covalentes entre los átomos de cada molécula. El NaCl se disuelve en agua separándose en iones en la solución, mientras que una solución acuosa de sacarosa contiene moléculas de sacarosa.

4.1.2. Enlace iónico: metal- no metal

En este enlace hay una transferencia de electrones desde el metal al no metal, quedando el primero con carga positiva por perder el electrón y el segundo por ganar el electrón queda con carga negativa.

Por ejemplo un átomo de cloro al aceptar 1e^- del sodio queda con carga negativa, forma el anión cloruro Cl^- ; mientras que el sodio queda con un electrón menos y forma el catión Na^+ . Los iones cargados de manera opuesta se atraen entre ellos a través de fuerzas electrostáticas que son la base del enlace iónico, en el ejemplo anterior la sustancia resultante es el cloruro de sodio (ClNa).

En su estado atómico el sodio tiene un electrón de valencia y el cloro siete:

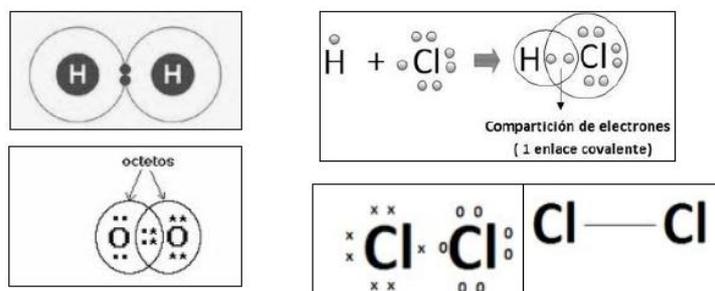


El cloro necesita un electrón adicional para completar su último nivel con ocho electrones. El átomo de sodio al perder un electrón queda con 8 electrones. Esta característica, es decir la tendencia de perder electrones cuando entran en reacción química es común a todos los metales. El número de electrones que los átomos de metal perderán es igual al número de electrones de valencia.

Los no metales tienden a ganar electrones o compartirlos para completar el octeto. Para todos los no metales, excepto el helio y el hidrogeno, el último nivel de energía se completa con 8 electrones.

4.2.2. Enlace covalente: no metal- no metal

El enlace ocurre cuando dos o más elementos comparten electrones. Este ocurre comúnmente cuando dos no metales se alcanzan. Ya que ninguno de los elementos que participan en el enlace querrá ganar electrones, estos elementos compartirán electrones para rodearse de 8 electrones de valencia.



Actividades

1. ¿Cuántos protones y electrones hay en los siguientes iones e indicar si es anión o catión?

a. O^{-2} b. K^{+} c. Ca^{+3} d. N^{2}

2. Determinar los tipos de enlace de acuerdo a los siguientes átomos:

a- Sodio- azufre:

b. Nitrógeno- oxígeno:

c- Cloro- hierro:

d- Argón- flúor:

UNIDAD 1: HIDROCARBUROS

1.1. Combustibles fósiles

Los combustibles son sustancias químicas que arden fácilmente y al hacerlo, liberan energía que puede ser aprovechada para realizar un trabajo, como un desplazamiento de fibras musculares. La civilización industrial moderna utiliza los combustibles fósiles como su principal fuente de energía. Estos combustibles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Su nombre se debe a que se formaron a partir de restos de seres vivos que sufrieron transformaciones fisicoquímicas al ser enterrados y sometidos a altas presiones y temperaturas durante millones de años.

La palabra petróleo proviene del latín *petroleum* = "aceite de roca". Sin embargo, la composición química de esta sustancia es muy diferente a la de una roca. El petróleo es una mezcla de color muy oscura formada por moléculas de varios tipos y tamaños que contienen átomos de carbono unidos entre sí y átomos de hidrógeno. Estas moléculas forman compuestos llamados hidrocarburos. Estos hidrocarburos forman una mezcla heterogénea que puede hallarse en estado líquido denominándolo como "crudo" ó en estado gaseoso llamado "gas natural".

Los hidrocarburos pueden aparecer tanto en la superficie de la tierra como en el subsuelo, dentro de las formaciones rocosas y en diferentes estados. El petróleo es una mezcla homogénea de hidrocarburos líquidos a partir de la que se extraen sustancias que no solo sirven como combustible sino también se utilizan en la elaboración de materiales, como los plásticos.

Su origen es de tipo orgánico y sedimentario; se formó como resultado de un complejo proceso físico-químico en el interior de la tierra, donde debido a la presión y a las altas temperaturas, se fueron descomponiendo las materias orgánicas de las que estaban formados los organismos marinos (especialmente plancton y algas). Estas se fueron depositando en el pasado en los lechos de los grandes lagos, mares y océanos. A esto se unieron rocas y mantos de sedimentos. A través de millones de años esta sedimentación se transformó en petróleo y gas natural debido a la presión y temperatura generada. Por este motivo el petróleo (junto con el carbón) son llamados combustibles fósiles.



1.2. Historia de la industria petrolera

En Argentina la explotación de hidrocarburos comenzó en 1865 con la Compañía Jujeña de Querosene. A esta le siguió la Compañía Mendocina de Petróleo, que construyó los primeros pozos en esa provincia en 1885. Durante 1906 y 1907, varias compañías extranjeras obtuvieron permisos para la explotación de petróleo en Comodoro Rivadavia, Neuquén y Salta. Hacia 1922, se creó Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) que fue la primera empresa nacional y más importante hacia 1997, cuando se privatizó. Acompañando a la industria del petróleo creció la industria petroquímica que fabrica materiales a partir de sus derivados del petróleo y del gas natural. La primera planta se instaló en Argentina en 1940.

1.3. Producción de petróleo

Localizar los reservorios de petróleo es una tarea compleja. La exploración comienza con la toma de fotografías aéreas que, junto con el trabajo de campo, sirven para elegir las áreas con mayores probabilidades de que haya petróleo. Luego, se estudian las propiedades superficiales para conocer las rocas en profundidad. No importa cuán fuerte sean los indicios hallados, la única forma de determinar si existen hidrocarburos es realizar un pozo de exploración. Una vez confirmada la presencia del petróleo comienza la etapa de producción.

El método más utilizado hoy día para realizar un pozo es la perforación rotativa. Se construye una torre de perforación, integrada por cuatro grandes columnas de acero. En el extremo inferior de la torre se encuentra el trépano, que es la herramienta que perfora la tierra y la roca. A medida que el trépano avanza, se añaden barras para poder alcanzar zonas más profundas. Este proceso se repite a medida que la perforación se profundiza. Para facilitar la tarea se añade un lubricante llamado lodo de perforación, que se hace circular desde la superficie hasta el fondo del pozo.

El petróleo crudo atrapado en el subsuelo se encuentra asociado al gas y/o agua y se mantiene allí debido a la presión. Una vez finalizado el pozo, en la superficie se coloca un "árbol de navidad" que es un dispositivo compuesto por una serie de válvulas que permiten regular la salida del petróleo. El petróleo llega a la superficie mezclado con

gas en solución. Entonces, se lo bombea hacia una planta de procesamiento que separa el gas del petróleo y lo envía a plantas de almacenamiento.



1.4. Del pozo a la destilería

Como vimos anteriormente, a partir del petróleo (que es una mezcla de diversas sustancias) se obtienen las sustancias combustibles necesarios para abastecer energéticamente a la población. Pero para ello debe ser extraído y procesado a partir de los siguientes pasos:

- I. **Extracción:** El petróleo se encuentra normalmente en el subsuelo, ya sea en las plataformas continentales o bajo el agua del mar. Se encuentra en forma de acumulaciones o bolsas, almacenado en trampas geológicas, y a profundidad variable, de modo que es necesario perforar para poder extraerlo.
- II. **Refinación:** Luego de su extracción, los hidrocarburos se refinan (es decir se purifican) a partir de un proceso de destilación y cracking. El objetivo es conseguir separar las sustancias que forman el petróleo en mezclas con menos cantidad de sustancias que tendrán un uso específico.

- **Destilación:** En ella los hidrocarburos se separan en mezclas características de sustancias con puntos de ebullición similares.

La refinación se realiza mediante un método conocido como **destilación fraccionada**, que se basa en las diferencias entre los puntos de ebullición de los hidrocarburos que conforman el petróleo. Se realiza en una torre de destilación o columna fraccionadora.

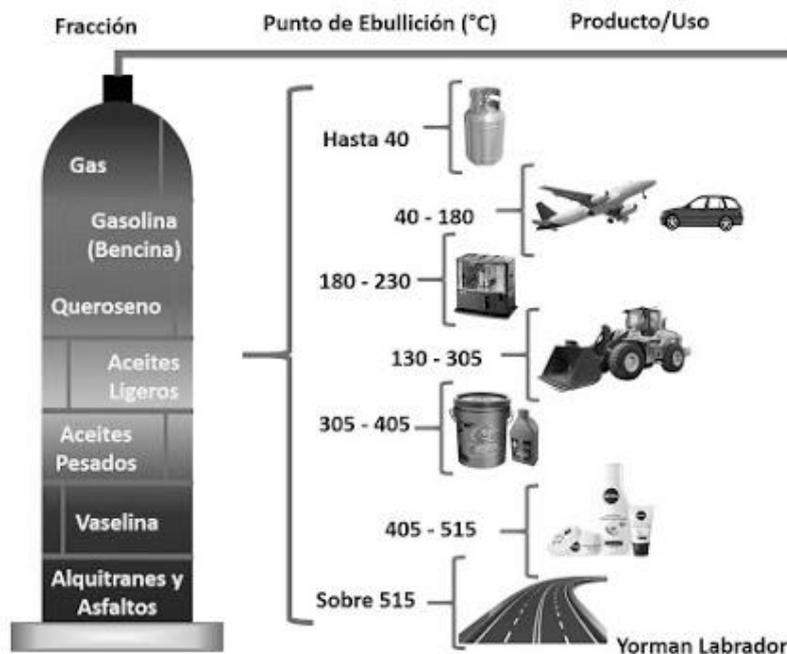
El crudo es una mezcla de hidrocarburos en el cual los hidrocarburos que tienen entre 1 y 4 átomos de carbono están en el estado gaseoso; los que tienen entre 5 y 16 se encuentran en estado líquido y los que tiene más de 18 átomos de carbono, en estado sólido. En la base de la columna fraccionadora, la temperatura varía entonces los diferentes hidrocarburos se separan debido a la diferencia en sus puntos de ebullición.

El petróleo puro caliente asciende en la columna y los hidrocarburos de menor número de átomos por molécula se vaporizan y escapan del líquido. Estos vapores ascienden por la columna y se elevan hacia las zonas frías. Los que tienen puntos de ebullición más abajo permanecen como gases y siguen subiendo hacia las partes más altas. Aquellos que llegaron a una zona con menor temperatura que su punto de ebullición vuelve a condensarse y son recolectados como líquidos. Otros hidrocarburos de puntos de ebullición mayor se condensan y caen a un nivel más bajo.

De esta forma, a diferentes alturas de la columna se extraen los distintos compuestos. Hay 2 corrientes dentro de la torre: una ascendente y gaseosa y otra descendente y líquida. Los líquidos de

las diferentes bandejas se extraen y se los pasa por una columna de destilación secundaria, ya que en cada una de ellas quedan líquidos con mezclas de hidrocarburos.

PRODUCTOS OBTENIDOS EN UNA TORRE DE FRACCIONAMIENTO.



- Cracking o craqueo:** consiste en romper o descomponer sustancias formadas por hidrocarburos de elevado peso molecular (combustibles como el querosene y el diesel -gas oil-), en compuestos de menor peso molecular (naftas). Este proceso es muy importante en las refinerías de petróleo ya que sirve como un medio para aumentar la producción de nafta a expensas de productos más pesados y menos valiosos. Existen dos tipos de craqueo: el térmico y el catalítico. El primero permite que las moléculas sometidas a altas temperaturas y presiones se rompan (700°C), mientras que el catalítico ocurre por la acción de catalizadores adecuados a temperaturas más bajas (500°C). Con estos procesos se obtienen mayor cantidad de hidrocarburos de alto valor comercial. Existen dos tipos de cracking; el térmico y el catalítico. El primero permite que las moléculas sometidas a altas temperaturas y presiones se rompan (700°C), mientras que el catalítico ocurre por la acción de catalizadores adecuados a temperaturas más bajas (500°C). Con estos procesos se obtienen mayor cantidad de hidrocarburos de alto valor comercial.

1.5. Destilación fraccionada vs destilación simple

Como vimos en el caso del petróleo, la destilación se denomina destilación fraccionada. Pero existe un segundo tipo de destilación más sencilla denominada destilación simple.

En la destilación simple no se usa la columna de fraccionamiento ya que se utiliza solo para separar sustancias con puntos de ebullición muy diferentes. En este caso al ir calentando, la sustancia con mayor punto de ebullición se mantiene en recipiente inicial mientras que la que posee menor punto de ebullición se evapora, se eleva y cae por un condensador (a menor temperatura) que lo vuelve líquido para su recolección.

Recordemos que en una destilación fraccionada (como el caso de las destilaciones del petróleo) se usa una columna de fraccionamiento, que en el caso del laboratorio, es una columna de vidrio que contienen superficies de condensación en su interior, que por lo general son como placas de vidrio con poros que dejan pasar los gases. Cuando el líquido de menor punto de ebullición empieza a pasar al estado gaseoso, el vapor asciende y cuando se encuentra con el empaquetamiento de la columna, se condensa. Como la temperatura sigue aumentando, se transforma en vapor otra vez

y sigue ascendiendo, hasta que se vuelve a condensar pero más arriba de la columna. Esos pasos se repiten hasta que el vapor alcanza el refrigerante, donde se condensa y cae al matraz colector.

Estos ciclos de evaporación-condensación en cada placa de vidrio equivalen a múltiples destilaciones simples, es decir como si destilaras varias veces lo que obtuviste por destilación simple, por lo que la destilación fraccionada será mucho más eficiente que la simple, y permitirá separar líquidos de punto de ebullición parecidos.

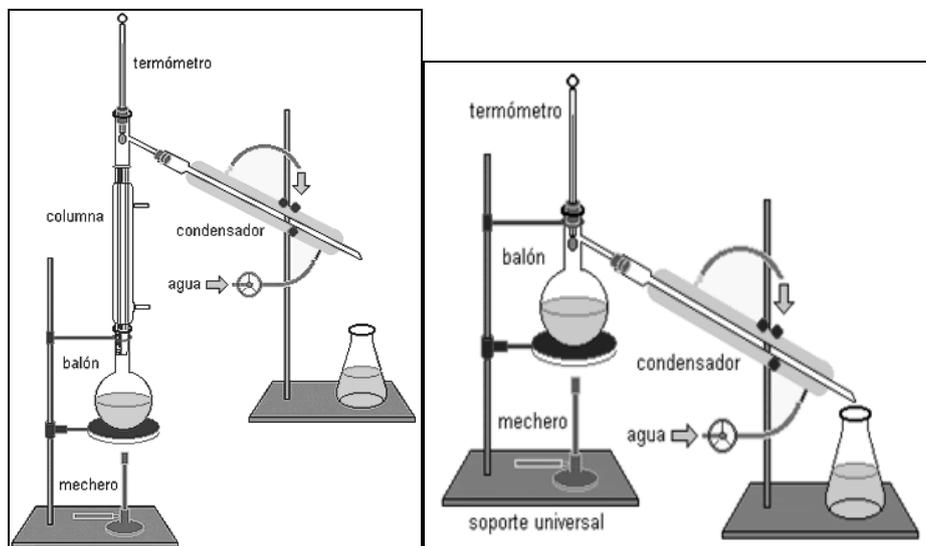


Figura: Equipo de laboratorio de destilación fraccionada (a la izquierda) vs. Equipo de destilación simple (a la derecha). La diferencia se encuentra en la columna de destilación que utiliza la destilación fraccionada.

1.6. Reservas de petróleo y gas

Se denomina reserva de petróleo y gas de un yacimiento al volumen total de hidrocarburos que sea posible extraer de este y que resulte rentable (que se pueda vender). Según el grado de certeza que se tenga en la estimación de las reservas se pueden clasificar en:

- Reservas comprobadas: pueden extraerse comercialmente y han sido evaluadas en la actualidad por medio de excavaciones y métodos que aseguran un régimen continuo de producción
- Reservas probables: son aquellas que no han sido aprobadas directamente por medio de pruebas prolongadas de producción comercial, pero que por encontrarse dentro de los límites geográficos de un yacimiento pueden ser probadas abriendo pozos adicionales y haciendo pruebas de producción
- Reservas posibles: son aquellas de posible existencia pero que por falta de información no pueden recibir una clasificación de categoría.

Las mayores acumulaciones, que representan aproximadamente el 75% de los hidrocarburos del mundo, se encuentran en tres grandes áreas: EE. UU, Rusia y Medio Oriente.

En Argentina la producción de petróleo creció a lo largo de los años y aumentaron de manera significativa las reservas comprobadas. La república Argentina posee en su territorio reservas de petróleo bastante considerables. La explotación petrolífera en gran escala comenzó en 1907, en Comodoro Rivadavia, para extenderse luego a otras zonas del país. En la actualidad existen diecinueve cuencas sedimentarias, de las cuales cinco producen petróleo y otras probablemente lo produzcan. Las cinco cuencas y sus reservas de petróleo comprobadas son: Noroeste, Cuyana, Neuquina, Golfo de San Jorge y Austral o de Magallanes.

Producción de petróleo y gas en la república Argentina		
Cuenca	Petróleo (Mm ³)	Gas (MMm ³)
Austral	11.338.589,81	6.072.051,81
Cuyana	1.098.540,79	33.461,82
Golfo San Jorge	9.481.774,42	3.061.441,63
Neuquina	8.818.888,86	15.094.157,15
Noroeste	427.168,78	3.268.032,28
Totales	20.964.960,66	27.529.144,69

Figura: Producción de petróleo y gas por cuenca sedimentaria.

La producción de petróleo y gas en la república Argentina en julio de 2010 fue de 20.964.960,66 Mm³ (millones de metros cúbicos) y 27.529.144,69 MMm³ (miles de millones de metros cúbicos) respectivamente.

	Petróleo				Gas Natural			
	1992		2012		1992		2012	
	Miles de millones barriles	% total mundial	Miles de millones barriles	% total mundial	Billones metros cúbicos	% total mundial	Billones metros cúbicos	% total mundial
EEUU	31,2	2,3	35	2,1	4,7	4,0	8,5	4,5
Canadá	39,6	2,9	175,9	10,4	2,7	2,3	2,0	1,1
México	51,2	3,9	11,9	0,7	2,0	1,7	0,36	0,2
Norteamérica	122,1	9,2	220,2	13,2	9,3	7,9	10,8	5,8
Argentina	2,0	0,15	2,5	0,15	0,5	0,46	0,32	0,17
Bolivia	–	–	–	–	0,12	0,1	0,32	0,17
Brasil	5,0	0,4	15,3	0,9	0,13	0,11	0,45	0,24
Colombia	3,2	0,24	2,2	0,13	0,19	0,16	0,15	0,08
Ecuador	3,2	0,25	8,2	0,5	–	–	–	–
Perú	0,8	0,06	1,2	0,1	0,33	0,28	0,4	0,2
Trinidad-Tobago	–	–	0,8	0,05	0,23	0,20	0,4	0,2
Venezuela	63,3	4,8	297,6	17,8	3,69	3,1	5,5	2,7
América del Sur y Central	78,8	5,96	328,2	19,7	5,39	4,6	7,6	4,1
América Latina	130	9,86	340,1	20,4	7,39	6,3	7,96	4,3



1.7. El uso del petróleo

El petróleo es una mezcla de cientos de compuestos moleculares. Estos compuestos comparten dos propiedades químicas deseables; en primer lugar, son ricos en energía que se libera al quemarlos (proceso denominado combustión). De esta manera, el petróleo ha pasado a ser la fuente de energía más importante del mundo, obteniendo a partir de sus derivados, los combustibles más utilizados entre los que se encuentran el gas natural, la nafta, el querosene, entre otros.

En segundo lugar, los químicos han aprendido a combinar las moléculas pequeñas del petróleo para formar moléculas gigantes, que constituyen las materias primas para fibras y plásticos utilizados en las industrias. A su vez, han aprendido también a convertir el petróleo en moléculas que encontramos en materia prima para prendas de vestir, perfumes, plásticos, explosivos, medicamentos como la aspirina, artículos de limpieza, entre otros.

En promedio podemos decir que el 90% del petróleo se utiliza como fuente de energía y un 10% como recurso para producir múltiples derivados producidos por la industria petroquímica. En el siguiente cuadro se muestran algunos de los subproductos más importantes del petróleo:

Materias primas para prendas de vestir o fibras sintéticas	<p><i>Acrilón (se puede teñir fácilmente)</i></p> <p><i>Poliéster</i></p> <p><i>Nylon 6.6 (utilizado en diversas prendas)</i></p> <p><i>Lykra (usado en medias, trajes de baño y ropa de gimnasia)</i></p>
---	--

Agricultura	Fertilizantes Herbicidas Fungicidas
Ganadería	Suplementos alimentarios
Alimentos	Vitaminas Complementos proteínicos
Aditivos	Saborizantes Edulcorantes Colorantes
Medicina	Reactivos para la obtención de medicamentos. Disolventes para la preparación de antibióticos. Polímeros para fabricación de prótesis. Odontología.

1.8. La nafta

La nafta es el principal derivado del petróleo debido a su utilización en los automóviles y demás medios de transporte. Consiste en una mezcla de hidrocarburos líquidos de entre 5 y 12 átomos de carbono por molécula. Se obtiene mediante craqueo. De esta manera se obtiene naftas, por ejemplo, a partir de querosene, que contiene un mayor número de átomos de carbono.

¿Qué es el octanaje de una nafta?

Como se dijo anteriormente, los hidrocarburos son cadenas de átomos de carbono unidas entre si y a átomos de hidrógeno. Estos átomos de carbono pueden estar unidos de forma lineal o presentar ramificaciones.

En un motor de combustión (los que tienen los vehículos en general) el movimiento se produce debido a una serie de explosiones secuenciadas dentro de los pistones. Los pistones se encuentran en compartimentos que se llenan de aire y de nafta (en microgotas). La nafta reacciona con el oxígeno del aire, pero para que esto suceda necesita cierta energía que se genera con una chispa eléctrica que se produce al girar la llave que enciende el motor, a esto se lo llama detonación. Además, para que se produzca la reacción la mezcla de aire y nafta debe comprimirse. Cuando se genera la explosión por la combustión de la nafta, el pistón se expande y empuja una serie de componentes del motor que se mueven y hacen que giren las ruedas.

Si la explosión se produce antes de tiempo, el motor funciona mal y de forma insignificante, lo que produce un desgaste en las partes que lo conforman.

La velocidad de detonación de una nafta depende de la estructura de los hidrocarburos que la componen. Los hidrocarburos de cadena lineal detonan muy rápido, mientras que aquellos que son de cadenas ramificadas lo hacen en forma lenta. Este tipo de hidrocarburos resiste una mayor compresión sin detonar y se dice que tiene mayor poder antidetonante. Por esta razón, se ideó una escala arbitraria en la que se le asigna un 0 al hidrocarburo de la nafta menos ramificado, llamado heptano y se le asigna un 100 al hidrocarburo de la nafta mas ramificado, llamado 2,2,4-trimetil pentano.

Cuanto mayor es el octanaje, mas se puede comprimir la nafta sin que explote antes de tiempo, con lo que el motor funciona mejor. Si una nafta tiene por ejemplo, un octanaje de 93% significa que es una mezcla de 93% de hidrocarburos y 7% de heptano. En el proceso de destilación fraccionada y craqueo se obtiene una nafta de muy bajo número de octanos. Es por esta razón que se realizan procesos químicos que transforman las cadenas lineales en cadenas ramificadas, pero con la misma fórmula molecular.

Actividades

1. Contesta verdadero o falso. Justifica tu respuesta en caso de ser falsa.

I. El petróleo es una sustancia.

II. El petróleo se formó debido a cambios físico-químicos de organismos vegetales terrestres.

III. El petróleo es una mezcla heterogénea de varias sustancias.

IV. El petróleo está formado por moléculas que se llaman carbohidratos.

2. ¿Por qué crees que al petróleo se lo llama "combustible fósil"? ¿A qué se debe su nombre?

3. ¿El petróleo y el gas son sustancias puras? ¿Por qué? ¿Cuáles son sus principales usos?

4. ¿Que son las reservas comprobadas, probables y posibles?

5. ¿Qué son los hidrocarburos?

6. Investigar: a) Nombra las reservas más importantes de Petróleo en Argentina. ¿Cuál es la más grande? ¿Cuál es la más pequeña? b) ¿Cuál es la provincia que posee más petróleo? c) Según los yacimientos actuales de Petróleo,

carbón y gas, ¿Cuántos años de consumo le quedarían al mundo? ¿Cuáles serían las soluciones a este problema futuro?

7. Según lo leído realiza las siguientes actividades:

a. ¿Cómo se realiza la extracción del petróleo? Explica cada uno de los pasos.

b. ¿Qué objetivo tiene la destilación del petróleo? Elige la respuesta correcta:

I. Romper las moléculas más grandes de hidrocarburos para hacer nuevas sustancias con moléculas más pequeñas.

II. Evaporar las sustancias no combustibles del petróleo.

III. Separar las distintas sustancias que componen el petróleo en mezclas con menor cantidad de sustancias.

IV. Obtener energía del petróleo.

c. ¿Qué objetivo tiene el cracking del petróleo? Elige la respuesta correcta:

I. Romper las moléculas más grandes de hidrocarburos para hacer nuevas sustancias con moléculas más pequeñas.

II. Evaporar las sustancias no combustibles del petróleo.

III. Separar las distintas sustancias que componen el petróleo en mezclas con menor cantidad de sustancias.

IV. Obtener energía del petróleo.

d. ¿Qué objetivos comerciales tiene la técnica del cracking?

8. Observa los aparatos de destilación utilizados en el laboratorio, ¿Qué diferencia hay entre el aparato de destilación fraccionada con respecto al de destilación simple?

9. ¿Qué método utilizarían para separar los siguientes sistemas? Justifica cada uno:

- Agua (punto de ebullición=100°C) y alcohol etílico (punto de ebullición=78°C)

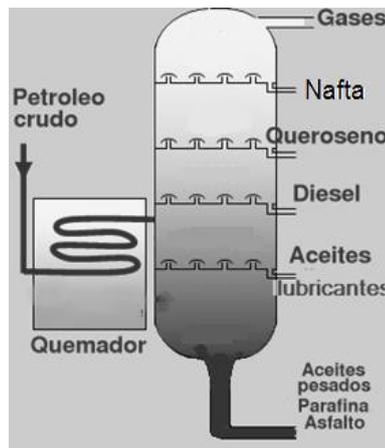
- Agua y sal

- Alcohol etílico y glicerina (punto de ebullición=290°C)

- Petróleo

10. ¿Por qué se utiliza la destilación fraccionada para esta mezcla y no la simple?

11. Ordena las siguientes fracciones (mezclas de sustancias) que aparecen en el siguiente esquema de una torre de destilación de petróleo, de mayor a menor punto de ebullición. Justifica tu respuesta.



12. De acuerdo con la información de la nafta, resuelve las siguientes actividades:

a) expliquen por qué una nafta con mayor octanaje se considera de mayor calidad

b) mencione los procesos que se realizan desde que se encuentra un yacimiento de petróleo hasta que se produce una nafta con un octanaje adecuado para no dañar el motor.

13. Luego de leer acerca del fraccionamiento del petróleo, resuelve las siguientes consignas:

a) De acuerdo con su punto de ebullición, ordenen las siguientes fracciones derivadas del petróleo. Coloquen las de menor punto de ebullición al principio y las de mayor punto de ebullición al final.

Querosene- gas- diesel- naftas- lubricantes

b) ¿Cuáles se extraen más rápidamente? Justifica tu elección

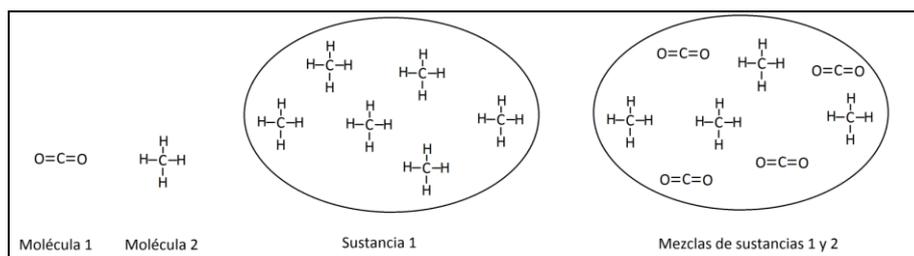
14. Consideren los usos del petróleo y de sus subproductos. Piensen y contesten: ¿qué pasaría si de pronto el petróleo se extinguiera? ¿sería posible reemplazarlo? ¿Podría sobrevivir nuestra civilización sin este combustible?

2. Hidrocarburos

Como venimos viendo, el petróleo está formado por una mezcla heterogénea de diversas sustancias. Cada una de estas sustancias se denomina hidrocarburos. Conviene entonces poder distinguir bien entre los conceptos de mezcla, sustancia y moléculas.

- Moléculas: Uniones entre dos o más átomos que actúa como una sola partícula.
- Sustancia: Conjunto de moléculas iguales entre sí.
- Mezcla: Conjunto de sustancias. Las moléculas por lo tanto serán distintas dependiendo de cada sustancia.

Como vemos en la siguiente imagen, una molécula (como las moléculas 1 y 2) son conjuntos de átomos unidos. Cuando hay varios de esos átomos en conjunto se forma una sustancia (como el caso de la sustancia 1 que está formada solo por moléculas 1). Cuando tenemos una mezcla tenemos más de una sustancia.



Los hidrocarburos entonces, son compuestos carbonados que se caracterizan por que están constituidos solo por átomos de carbono e hidrogeno, de allí su nombre. En estos compuestos, los átomos de carbono se unen entre sí y con átomos de hidrogeno de forma covalente y constituyen largas cadenas.

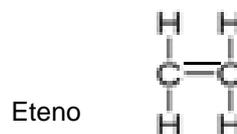
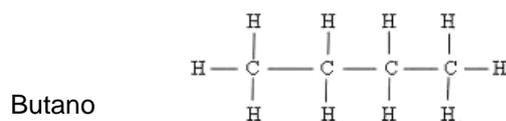
Se puede encontrar hidrocarburos con cadena de forma lineal, otros con cadena ramificada, y algunos en los que la cadena forma un ciclo. Las propiedades físicas y químicas dependen en gran medida de estas estructuras y de si aparecen enlaces simples, dobles o triples entre los átomos de carbono.

Los hidrocarburos pueden clasificarse teniendo en cuenta tanto la cantidad de enlaces entre átomos de carbono como la forma de la cadena carbonada. Teniendo en cuenta el primer criterio, los hidrocarburos se clasifican en lineales, ramificados y cíclicos. Si consideramos el tipo de enlace, podemos hablar de hidrocarburos saturados y no saturados.

2.1. Estructura molecular de los hidrocarburos

Las moléculas de los hidrocarburos están compuestas por uniones entre átomos de carbonos formando cadenas a las que se unen átomos de hidrógeno. Cada uno de estos átomos se une a partir de uniones químicas. Debemos recordar que los carbonos se unen con 4 uniones y los hidrógenos con 1 para cumplir la "regla del octeto".

Ejemplos de moléculas de hidrocarburos:



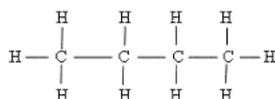
Como observamos, cada átomo de carbono posee 4 uniones mientras que los hidrógenos poseen una unión. Los átomos de carbono forman cadenas como en el caso del butano. En el eteno, los 2 carbonos forman una cadena pero poseen entre sí 2 uniones; sin embargo junto con las otras 2 uniones con los hidrógenos suman 4 uniones en total.

2.2. Hidrocarburos saturados y no saturados

De acuerdo con el tipo de enlace que se establece entre los átomos de carbono, los hidrocarburos se clasifican en saturados (alcanos) y no saturados (alquenos y alquinos).

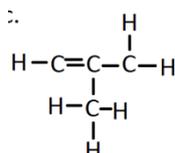
- **Alcanos:** son los más sencillos ya que todos sus enlaces son simples. A temperatura ambiente se presentan en los tres estados. Son menos densos que el agua y se caracterizan por arder con facilidad, por este motivo

se usan principalmente como combustibles. También forman lubricantes, el asfalto y sustancias solidas como la cera de las velas.

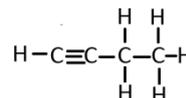


Todas las uniones entre los C son simples

- **Alquenos y Alquinos:** se caracterizan por que en alguna parte de la cadena los carbonos presentan enlaces dobles o triples, respectivamente. Tienen propiedades parecidas a los alcanos. Los alquenos suelen ser utilizados en la fabricación de polímeros, los cuales dan origen a diversos plásticos. Mientras que los alquinos, además de emplearse en la industria plástica tienen su principal uso en las soldaduras con soplete.



Al menos tiene un enlace doble en sus C



Al menos tiene una union triple entre los C

2.3. ¿Qué formas existen para representar las moléculas de los hidrocarburos?

Forma desarrollada	Forma semi desarrollada	Formula molecular
<p>Consiste en desarrollar TODOS los enlaces que hay en la molécula:</p> <p>Ejemplo del butano:</p> $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	<p>Consiste en solo indicar los enlaces carbono-carbono.</p> <p>Ejemplo del butano:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	<p>Consiste en indicar solo las cantidades de los átomos presentes en la molécula.</p> <p>Ejemplo del butano:</p> C_4H_{10}

2.4. Propiedades físicas de los hidrocarburos

- Los puntos de ebullición: "A mayor número de carbonos de las moléculas que componen el hidrocarburo, mayor punto de ebullición de dicha sustancia"
 ¿Pero por qué sucede esto? Para poder explicarlo necesitamos basárnos en la regla de que a mayor número de carbonos, mayor es la fuerza de atracción (fuerzas de London) entre las moléculas de hidrocarburos. Por lo tanto necesitamos mayor temperatura para separarlas y pasar de líquido a gas (mayor punto de ebullición). Esto sucede ya que las moléculas con mayor cantidad de carbonos tienen mayor lugar de contacto con otras de sus moléculas y por lo tanto las fuerzas de atracción de London actúan en mayores lugares. En cambio, cuando tienen menos carbonos, son menos largas y el lugar de contacto donde actúan las fuerzas de London es menor (menor punto de ebullición).

En el siguiente esquema vemos la comparación entre las moléculas de un hidrocarburo lineal más largo (con más carbonos) y otro con menos carbonos.

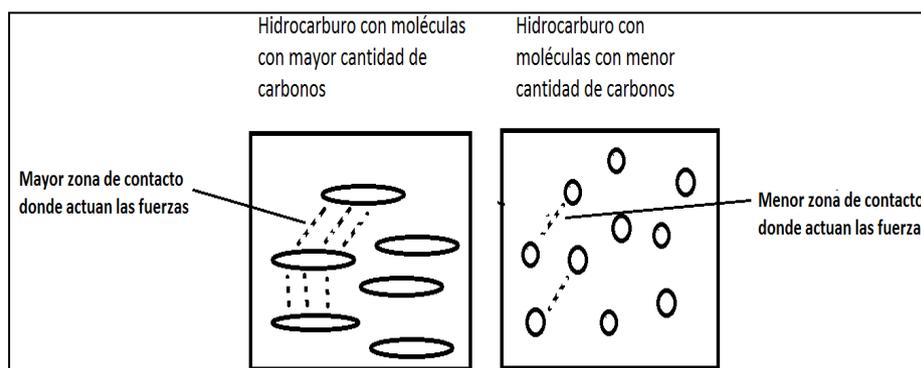


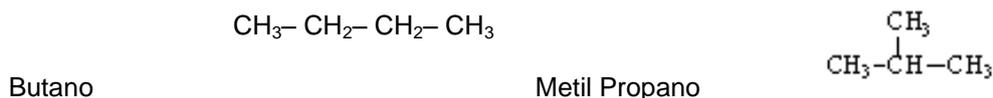
Figura: Los hidrocarburos con moléculas más grandes tienen mayores fuerzas de atracción entre sus moléculas ya que las zonas de contacto son mayores. Por eso se necesita más temperatura para pasar dicha sustancia del estado líquido al gaseoso (mayor punto de ebullición). Ocurre lo contrario con los hidrocarburos de moléculas más pequeñas.

- **Los puntos de fusión:** para lograr que una sustancia cambie de estado de agregación es necesario vencer las fuerzas que interactúan dentro de ella que son las fuerzas de Van der Waals, las cuales son muy débiles. Las fuerzas de Van der Waals solo actúan entre moléculas en contacto íntimo, es decir entre sus superficies. Por ello, es de esperar que cuanto más grande sea una molécula y en consecuencia mayor sea la superficie, mayores serán estas fuerzas. A medida que incrementa el tamaño de la molécula sus puntos de fusión y ebullición aumentan. Pero ¿qué ocurre con los alcanos ramificados? La presencia de ramificaciones en la cadena carbonada hace que esta tienda a cerrarse sobre si misma y adquiera forma similar a una esfera. En consecuencia, la superficie de contacto entre las moléculas es menor y por lo tanto, también lo es la fuerza a vencer. De un par de isómeros de cadena, el más ramificado tendrá menos puntos de fusión y de ebullición. El mismo análisis vale para alquenos y alquinos.

2.5. Isómeros

Los isómeros son estructuras que tienen la misma fórmula molecular (es decir la misma cantidad y el tipo de átomos) pero están distribuidos de forma distinta:

Por ejemplo, en el siguiente caso se comparan dos isómeros; el butano y el metil-propano



En este caso observamos que ambos tienen 4 carbonos y 10 hidrógenos pero están distribuidos de distintas maneras.

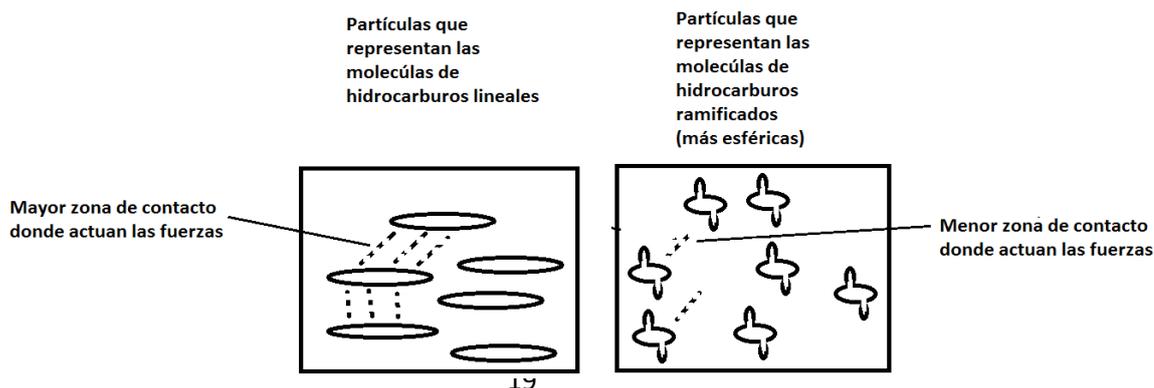
- **Comparación en los puntos de ebullición de isómeros**

Hasta ahora, en los hidrocarburos, habíamos comparado los puntos de ebullición de moléculas que tenían distinta cantidad de átomos de carbono. En ese caso, nos basábamos en la regla de que a mayor número de carbonos, mayor es la fuerza de atracción (fuerzas de London) entre las moléculas de hidrocarburos y por lo tanto necesitamos mayor temperatura para separarlas y pasar de líquido a gas (mayor punto de ebullición). ¿Pero qué sucede si tengo que comparar el punto de ebullición entre isómeros, es decir moléculas que tienen la misma cantidad de carbonos pero distribuidos de distinta forma? En ese caso debemos basarnos en una nueva regla que dice:

“Los hidrocarburos ramificados tienen menor punto de ebullición que sus isómeros lineales.”

Esto sucede ya que las moléculas lineales al ser mas “largas” tienen mayor lugar de contacto con otras de sus moléculas y por lo tanto las fuerzas de London actúan en mayores lugares. En cambio, cuando son ramificadas, son menos largas y el lugar de contacto donde actúan las fuerzas de London es menor (menor punto de ebullición)

En el siguiente esquema vemos la comparación entre las moléculas de un hidrocarburo lineal y otro ramificado (supongamos que tienen la misma cantidad de carbonos, es decir que son isómeros entre sí.):



2.6. Nomenclatura de hidrocarburos

Luego de conocer a los alcanos, alquenos y alquinos, debemos centrar nuestra atención en su nomenclatura. La siguiente guía es una herramienta fundamental para poder nombrar a dichos hidrocarburos.

Reglas de nomenclatura

- Regla 1: Nomenclatura de alcanos, alquenos y alquinos lineales**

Para nombrarlos utilizamos los prefijos correspondientes al número de carbonos y el sufijo dependiendo de si se trata de un alcano, alqueno o alquino.

Ejemplos:

CH₃-CH₃ etano

CH₂=CH₂ eteno

Nº DE CARBONOS	PREFIJO	SUFIJO PARA ALCANOS	SUFIJO PARA ALQUENOS	SUFIJO PARA ALQUINOS
1	Met-	-ano	-eno	-ino
2	Et-			
3	Prop-			
4	But-			
5	Pent-			
6	Hex-			
7	Hept-			
8	Oct-			
9	Non-			
10	Dec-			

- Regla 2: Indicación del lugar del doble o triple enlace**

En el caso de los alquenos y los alquinos, debemos indicar el lugar del doble o triple enlace en la molécula. Por ejemplo, observemos el siguiente caso:

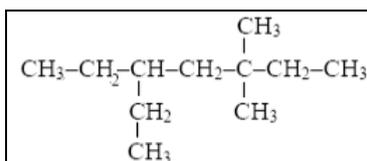


En este caso, observamos que hay tres dobles enlaces que se encuentran en el carbono 1, en el carbono 4 y en el carbono 6 de la cadena carbonada de 8 carbonos. Por lo tanto nombramos: 1, 4, 6- octatrieno

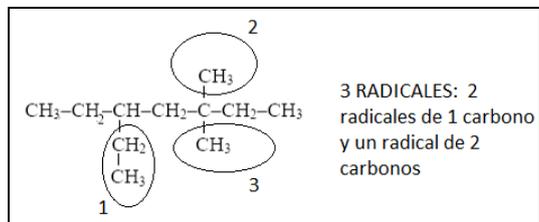
¡Importante!: NO OLVIDAR EL "TRI", QUE INDICA LA CANTIDAD DE DOBLES ENLACES (en este caso 3)

- Regla 3: Nomenclatura de hidrocarburos ramificados**

Cuando nos encontramos ante un hidrocarburo ramificado, debemos seguir varios pasos. Ejemplifiquemos a partir del siguiente hidrocarburo:



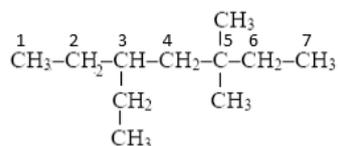
a) Encontrar los radicales (los carbonos unidos que no pertenecen a la cadena principal)



b) Nombrar a los radicales de la siguiente manera:

SUFIJO: El mismo que en los hidrocarburos dependiendo del nº de carbonos (met-, et., prop, etc) pero con la terminación **-IL**. En el ejemplo, el radical 1 sería un **ETIL**, y los radicales 2 y 3 serían **METIL**.

c) Debo indicar el lugar donde se encuentran dichos radicales y agregar di, tri, etc de acuerdo a la cantidad que haya. Para eso necesito **NUMERAR A LOS CARBONOS DE LA CADENA PRINCIPAL**.



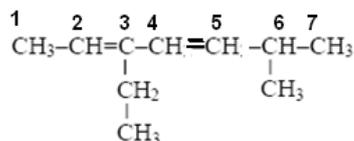
POR LO TANTO, TENIENDO EN CUENTA LA NUMERACION, DEBO INDICAR LA POSICION DE LOS RADICALES DE LA SIGUIENTE MANERA:

3 ETIL – 5,5 DIMETIL - HEPTANO

Observen que subrayamos el di, para recordar que deben indicarlo al nombrar los radicales en caso de ser 2 en un mismo carbono.

- **Regla 4: Nomenclatura de un hidrocarburo que posee tanto radicales y lugares con dobles o triples enlaces.**

En este caso seguimos las mismas reglas de los radicales pero tenemos que informar donde se encuentra el doble o triple enlace, nombrando el número del carbono donde se encuentra. Ejemplo:

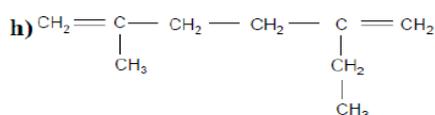
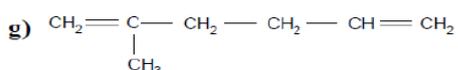
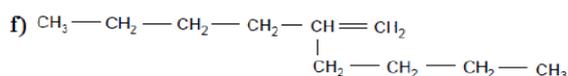
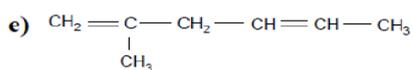
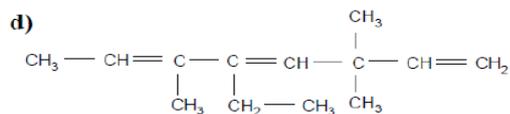
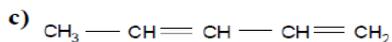
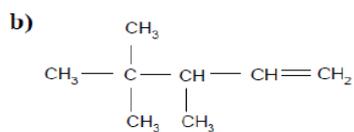
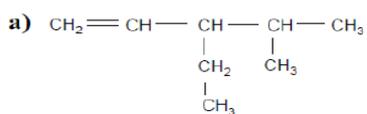


Por lo tanto, nombramos de la siguiente manera; 3 – ETIL - 6 METIL - 2, 4 - HEPTADIENO

Observen que se subraya el 2 y el 5 para recalcar que deben indicar la posición de los dobles enlaces. Nos damos cuenta que se trata de dobles enlaces debido a la terminación **-ENO** en la nomenclatura. Nuevamente, observen que como hay dos enlaces dobles, anteponeamos el **DI** (también subrayado).

ACTIVIDADES

Nombra estos hidrocarburos:



Formula estos compuestos:

a) 3-hepteno

b) 1,3,6-heptatrieno

c) 3-propil-1-hepteno

d) 2-metil-1,4-hexadieno

e) 4,5-dimetil-2-hexeno

f) 4,6,8-trimetil-1,4,7-nonatrieno

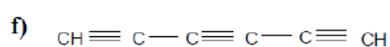
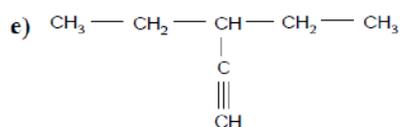
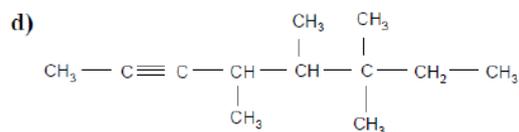
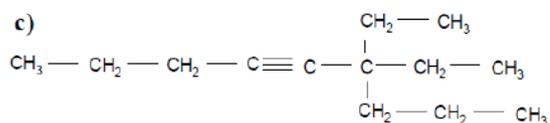
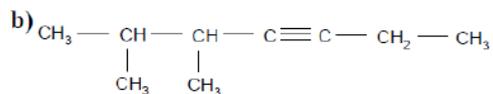
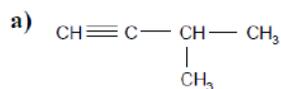
g) 3,3-dietil-1,4-hexadieno

h) 3,3,5-trimetil-1-hexeno

i) 3-etil-2,4-dimetil-3-hepteno

j) 2,3-dimetil-1-buteno

Nombra estos hidrocarburos:

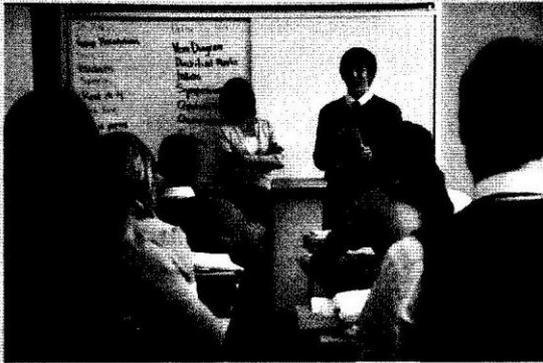


Propiedades de los hidrocarburos

A. El benceno... ¿debe reemplazarse?

El benceno es uno de los hidrocarburos de mayor importancia a nivel industrial debido a la gran cantidad de productos en cuya manufactura interviene. Pero ¿es tóxico? ¿Debe reemplazarse?

En esta actividad, se les propone realizar un debate respecto del uso del benceno en la industria. Para ello armen dos grupos y definan los roles de cada uno de sus integrantes. Algunos de ellos se ocuparán de investigar todo lo relevante a la postura que deben defender; otros deberán preparar respuestas posibles para debatir la postura del otro grupo, otros deberán preparar afiches que reflejen su propuesta y, finalmente, deberán elegir a tres representantes que expongan la postura del grupo.



GRUPO I deberá defender la siguiente postura:

“A pesar de su toxicidad y tomando los recaudos apropiados, el benceno es indispensable en la industria y debe seguir siendo utilizado”.

Para apoyar su postura deberán buscar información acerca de su toxicidad, sus usos más importantes y en qué países es más utilizado, además de recortes de diarios, revistas y artículos de Internet que les permitan argumentar. También pueden realizar una encuesta.

GRUPO II deberá defender la siguiente postura:

“El benceno es un compuesto muy tóxico y perjudicial para la salud, por ese motivo es imperioso que se busquen materias primas alternativas para reemplazarlo”.

Para apoyar su postura deberán buscar información acerca de su toxicidad, sus usos más importantes, investigaciones que se estén haciendo para descubrir nuevos materiales menos perjudiciales para la salud y el ambiente y de qué manera se lo puede reemplazar, además de recortes de diarios, revistas y artículos de Internet para presentar argumentos. También pueden realizar una encuesta.

El petróleo en la Argentina

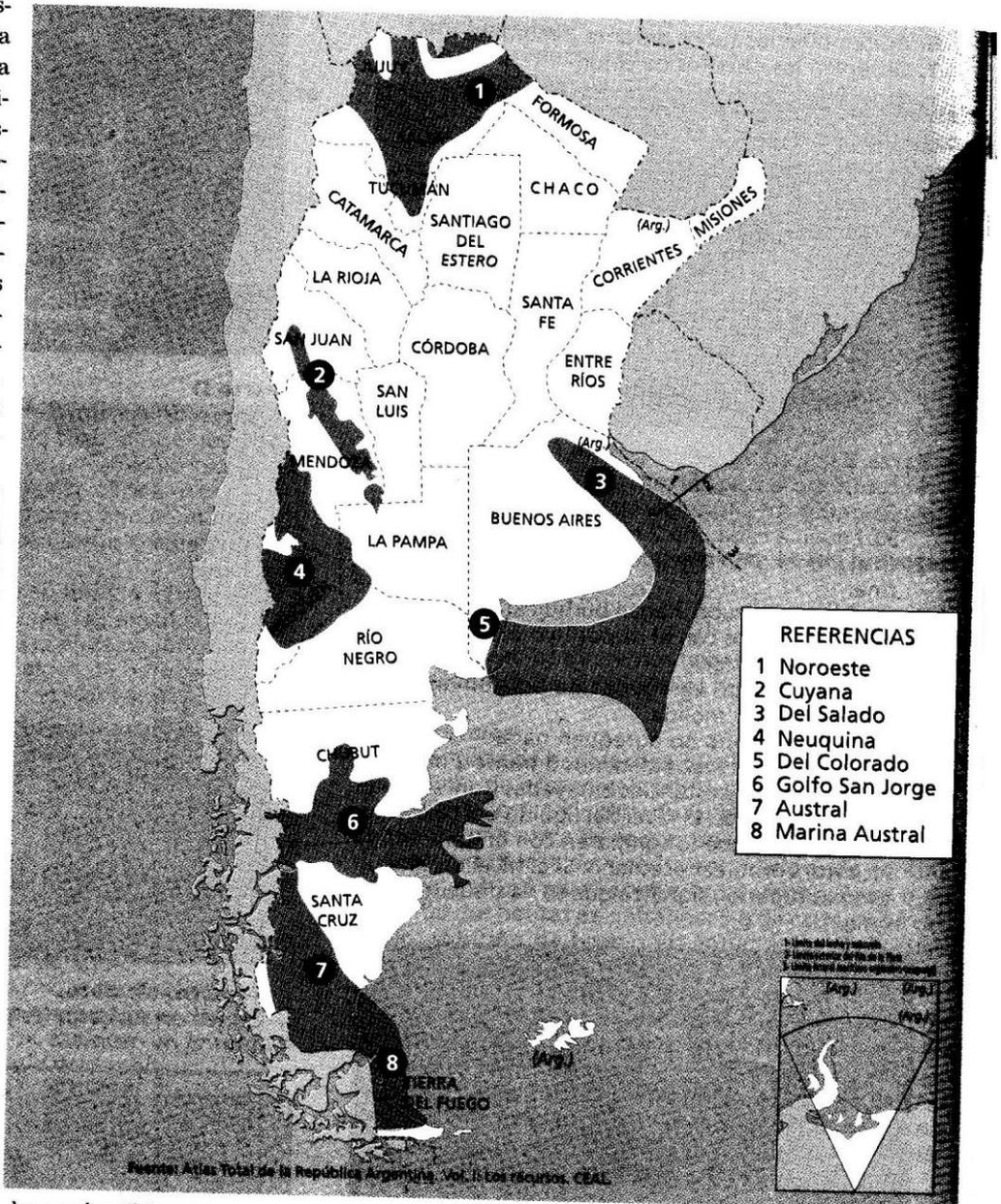
El petróleo es un combustible vital para la economía de los países. La República Argentina posee en su territorio reservas de petróleo bastante considerables. La explotación petrolífera en gran escala comenzó en 1907, en Comodoro Rivadavia, para extenderse luego a otras zonas del país. En la actualidad existen varias zonas o cuencas que producen petróleo. Las reservas comprobadas de las cinco cuencas más importantes son:

Cuenca	Reserva (miles de m ³)
Noroeste	20.138
Cuyana	33.802
Neuquina	176.155
Golfo San Jorge	153.272
Austral	28.124
Totales	411.491

Fuente: Anuario estadístico de la República Argentina, 1997.

La cantidad de petróleo procesado no alcanza los 28.000 m³, y los principales productos obtenidos en el país por destilación fraccionada son: naftas, combustibles de retropropulsión, querosén, gasoil, diesel-oil, fuel-oil y lubricantes.

La mayoría de las destilerías de petróleo, también llamadas **refinerías**, se encuentran alejadas del lugar de extracción, por lo que se hace necesaria la construcción de oleoductos o el transporte de



los combustibles en buques petroleros. En este momento, el mayor desafío consiste en lograr

que el petróleo también se refine en la cuenca donde se originó. De este modo, cada re-

gión del país podrá aprovechar integralmente las riquezas que su suelo ofrece.

Debate e investigación

1. ¿Qué beneficios reporta al país producir la mayor cantidad posible de petróleo?
2. ¿En qué aspectos beneficiaría a cada provincia industrializar el petróleo en su territorio? Discutan si esta medida estimularía o no el desarrollo de las economías regionales.
3. Desde el punto de vista ecológico, investiguen qué ries-

gos puede ocasionar el traslado de grandes cantidades de petróleo a través de oleoductos o en embarcaciones.

4. Busquen en diarios y otras publicaciones información sobre la política petrolera de nuestro país. Compárenla con las políticas implementadas por otros países. Con los datos obtenidos elaboren un informe donde conste su opinión al respecto.

Sobre naftas y motores

La nafta es uno de los derivados más importantes de la destilación del petróleo. Está compuesta por una mezcla de hidrocarburos saturados volátiles, más livianos que el querosén y con un punto de ebullición más bajo (tienen entre cinco y diez átomos de carbono). La nafta recién extraída contiene sobre todo hidrocarburos de cadena abierta que, por lo general, no son adecuados como combustibles para los motores de los automóviles.

Cuando seleccionamos un tipo de nafta para nuestro auto, es necesario que sepamos que su calidad depende del **índice de octano**, y que a mayor índice de octano aumenta la posibilidad de conservar el motor en mejor estado y por mayor tiempo. ¿Pero qué es el índice de octano? ¿Qué relación tiene el octanaje con el buen funcionamiento del motor?

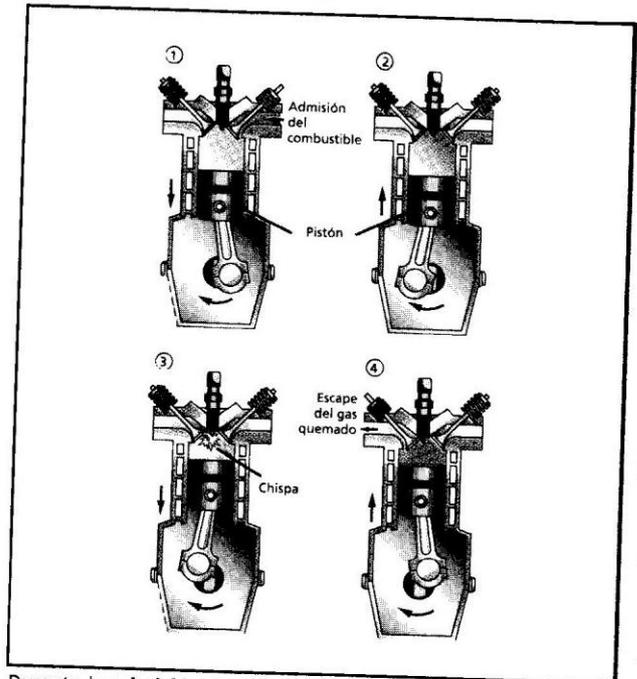
El índice de octano es una medida del **valor anti-detonante** de un combustible. Las naftas con mayor índice de octano se queman con mayor lentitud y suavidad y, por lo tanto, resultan combustibles más efectivos y que además no detonan.

Una nafta tiene 85 octanos cuando se comporta igual que una mezcla de 15% de heptano y 85% de isooctano (2, 2, 4-trimetilpentano). Los alcanos muy ramificados poseen números de octanaje más altos que los de los hidrocarburos de cadena abierta. La nafta que se obtiene directamente del petróleo tiene un índice de octano entre 50 y 55, y no es adecuada como combustible en los motores de combustión. Para mejorarla, se realizan tratamientos químicos que convierten los hidrocarburos lineales en hidrocarburos ramificados, y se le agregan diversos aditivos que ayudan a controlar su velocidad de combustión. Los aditivos más utilizados son compuestos que contienen plomo; éstos mejoran la eficiencia, pero tienen efectos negativos en el medio ambiente y en la salud de las personas. Para solucionar este problema, se han diseñado motores que utilizan naftas libres de plomo.

En la mayoría de los automóviles (a excepción de los eléctricos), el motor es de combustión interna: se trata de una máquina en la cual la energía química, producida por un combustible que arde dentro de una cámara de combustión, se transforma en energía mecánica. Hay cuatro tipos de motores de combustión interna: el motor cíclico Otto, el motor diésel, el motor rotatorio y la turbina de combustión.

Tanto los motores cíclicos Otto como los diésel tienen los mismos componentes principales; una de las diferencias es el combustible utilizado (nafta en el primer caso y gasoil en el segundo). Estos motores constan de una cámara de combustión, que es un cilindro, por lo general fijo y cerrado en un

extremo, dentro del cual se desliza un pistón muy ajustado al interior. Se trata de motores de cuatro tiempos, porque en cada ciclo se verifican cuatro procesos: admisión, compresión, expansión y escape. Cuando decimos que un motor es de 6.000 r.p.m. significa que los cuatro tiempos del ciclo se repiten seis mil veces por minuto.



Durante la **admisión**, la mezcla de combustible y aire ingresa a la cámara de combustión a presión constante.

En la segunda fase, **compresión**, la válvula de admisión se cierra y el pistón se eleva; la mezcla se comprime casi sin intercambio de calor con el medio (transformación adiabática). Cuando el volumen de la cámara de combustión es mínimo, se activa una bujía ubicada en la parte superior del cilindro, y la mezcla se inflama. La combustión se produce con mucha rapidez, la presión y la temperatura aumentan casi a volumen constante.

En la tercera fase, **expansión**, el pistón es empujado hacia abajo, y los gases producto de la combustión se expanden también en forma casi adiabática. Es la carrera de trabajo.

Al finalizar dicha carrera se abre la válvula de escape, la presión disminuye en forma rápida dentro del cilindro, el pistón se eleva y los gases que quedan salen mediante la carrera de escape. Se cierran la válvula de escape y el cilindro para repetir el ciclo.

La pérdida de energía producida por la fricción y la refrigeración hace que los motores Otto no sean tan eficientes, porque la eficiencia depende del grado de compresión, que es la relación entre los volúmenes máximo y mínimo de la cámara de combustión. En la mayoría de los motores Otto modernos esta relación suele ser de 8 a 1 o de 10 a 1. Es escaso el número de motores con la proporción 12 a 1 que aumentaría su rendimiento.

Este tipo de motor necesita combustibles antidetonantes de alto octanaje, debido a que un combus-

tible de menor índice de octano explotaría mientras es comprimido, provocando la expansión del pistón, antes de que el cigüeñal haya completado el ciclo, y un golpeo que terminaría por arruinar el motor. Un buen motor Otto tiene una eficiencia media de alrededor de un 25%.

Esto significa que sólo una cuarta parte de la energía térmica es transformada en energía mecánica mediante el trabajo del motor.

El trabajo mecánico realizado es igual a la diferencia entre el calor suministrado al motor y el calor cedido por él.

Si aplicamos la primera ley de la termodinámica, de la conservación de la energía resulta:

$$Q_1 = Q_2 + W \quad \text{por lo que} \quad W = Q_1 - Q_2 \quad (1)$$

donde: Q_1 es el calor entregado, Q_2 , el calor cedido y W , el trabajo útil obtenido. Por convención W , Q_1 , y Q_2 se consideran positivos, y Q_1 mayor que Q_2 .

La eficiencia (η) y el rendimiento de un motor térmico se definen como:

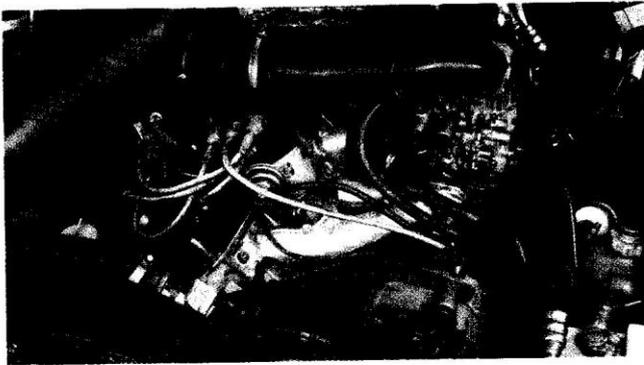
$$\eta = \frac{W}{Q_2} \quad (2) \quad R\% = \eta \cdot 100$$

En las ecuaciones (1) y (2) se puede reemplazar calor por temperatura, por lo tanto:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

En la práctica, la relación $T_1 - T_2$ se puede hacer tan amplia como sea posible, pero como T_2 no puede ser cero y T_1 no puede ser infinito, el rendimiento del motor térmico no es nunca ciento por ciento.

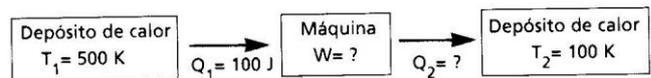
Una máquina frigorífica puede considerarse como un motor térmico que funciona en sentido inverso. Es decir que se trata de un motor térmico que toma calor de un foco a temperatura elevada, convierte una parte del calor en trabajo mecánico, y cede la diferencia en forma de calor por el escape a un foco que se encuentra a temperatura más baja. Una máquina frigorífica toma calor a baja temperatura; el compresor suministra trabajo mecánico, y la suma se expulsa al exterior en forma de calor a temperatura más alta. (Recuerden qué sucede cuando van por la calle, en verano, y pasan cerca de un aparato de aire acondicionado.)



- ¿Qué es el índice de octano de una nafta? ¿Qué relación hay entre el octanaje de una nafta y su rendimiento como combustible?
- ¿Cómo se relaciona la temperatura con la eficiencia de un motor? ¿Cómo explican la conversión de energía térmica en energía mecánica?
- ¿Por qué la mayoría de las máquinas térmicas tiene una eficiencia relativamente baja?
- ¿Cuál es la eficiencia de una máquina térmica que funciona entre 120 °C y 200 °C? ¿Y el rendimiento de una máquina térmica que funciona entre 500 K y 1.000 K?
- Un folleto publicitario anuncia: "Nuestras naftas benefician al usuario porque tienen mayor calidad octánica, menor formación de depósitos en cámara de combustión, combustión más limpia y eficiente y mayor rendimiento, es decir que generan menor consumo".
 - ¿Qué significa cada uno de estos términos?
 - En el folleto, la información se completa con otros datos acerca de tres naftas de la serie: ultra, súper y normal. Indiquen de acuerdo con las propiedades qué nafta seleccionarán y por qué.

Ensayo	Unidad	Nafta ultra	Nafta súper	Nafta común
Densidad 15 °C	g/cm ³	0,760	0,750	0,730
Destilación 10 °C	°C	56	56	56
Destilación 50 °C	°C	110	110	110
Destilación punto final	°C	210	210	210
Rendimiento	%v	98	98	98
Azufre	%m	0,04	0,05	0,05
Índice de octano		97,5	95,5	85,5

6. El siguiente esquema representa una máquina térmica:

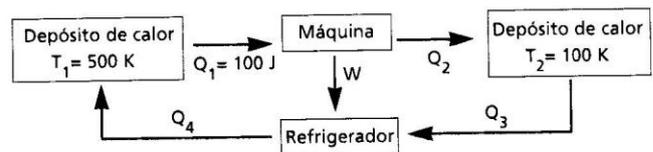


- Si por convención se considera a T_1 la fuente de mayor temperatura, determinen el valor de Q_2 si el rendimiento es del 75%.
- ¿Cuánto trabajo se obtiene?

7. Si consideran que la máquina del ítem 6 está conectada a un refrigerador, calculen, entonces:

- la eficiencia;
- el rendimiento del refrigerador;
- los valores de Q_3 y Q_4 .

El esquema que lo representa es:



Naftas sin plomo: ¿por qué?

Uno de los factores que contribuyen en gran medida a la contaminación atmosférica es la emisión de gases tóxicos que efectúan los automóviles. Para eliminar los óxidos de nitrógeno y carbono que se producen durante la combustión de la nafta, los gobiernos de casi todos los países han comenzado a exigir a las industrias automotrices la instalación de convertidores catalíticos (filtros que se colocan antes del caño de escape a fin de oxidar a dióxido de carbono, CO_2 , los compuestos de carbono y reducir a nitrógeno, N_2 , los óxidos de nitrógeno).

En América latina, el artículo 13 del Tratado de Asunción y varias resoluciones adoptadas en el marco de los acuerdos por el Mercosur (a partir del año 1991) recomiendan determinados carburantes para minimizar la emisión de gases contaminantes. Uno de ellos es la **nafta sin plomo**, también conocida como **nafta ecológica**.

Como ya sabemos la nafta es un derivado del petróleo, cuyo comportamiento antidetonante se determina con el **índice de octano** u **octanaje**. Para aumentar el octanaje de las naftas se agrega un aditivo, el tetraetilplomo ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$), sustancia que disminuye la detonación pero que contamina el ambiente por liberar plomo a la atmósfera.

¿Qué ocurre con el plomo cuando alcanza la atmósfera?

El plomo elemental es poco reactivo, pero sus compuestos pueden cambiar en presencia de la luz solar, el aire o el agua. Cuando se elimina plomo a la atmósfera, sus partículas permanecen en suspensión durante diez días, y el hombre puede **inhalarlo**. Además, los compuestos orgánicos penetran por **vía cutánea**, es decir que se absorben a través de la piel. Finalmente, el plomo contamina las tierras y las aguas, pasa a la vegetación y de allí a los animales, incluido el hombre, por **vía digestiva**.

Una vez incorporado, el plomo afecta numerosos órganos y sistemas. El más sensible es el sistema nervioso, en especial en los niños. También afecta el sistema inmune y los glóbulos rojos, ya que altera la síntesis del grupo hemo de la hemoglobina (proteína presente en los glóbulos rojos, encargada del transporte de oxígeno y dióxido de carbono). Produce, además, nacimientos prematuros, con bebés de bajo peso, retardo mental, dificultades de aprendizaje. Retarda el crecimiento de los niños.

En los adultos el plomo disminuye la capacidad de respuesta, causa debilidad en las articulaciones, anemia, abortos espontáneos, daño en el aparato repro-

ductor masculino y probablemente afecte la memoria. Algunos estudios de laboratorio sugieren que el acetato de plomo ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) es una sustancia cancerígena.

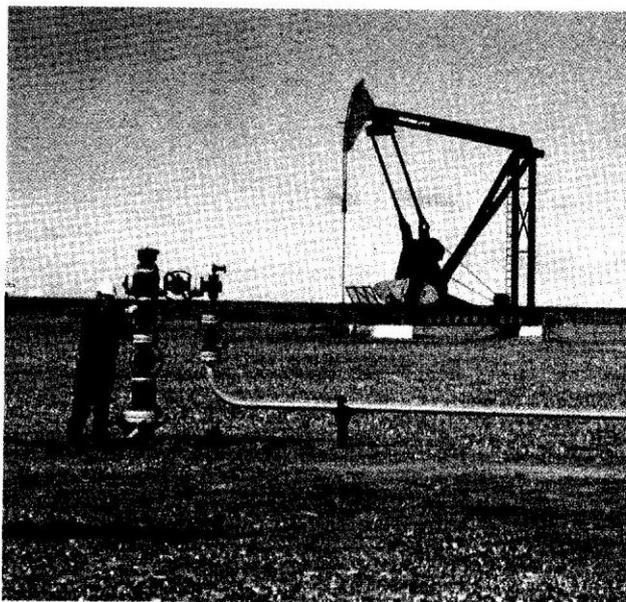
La intoxicación crónica con plomo se denomina saturnismo y es padecida, por lo general, por individuos que trabajan en industrias donde se emplea este metal:

- en la industria automovilística, ya que el plomo se emplea para fabricar baterías y carburantes (antidetonantes);
- en la fabricación de pinturas;
- en la industria de los plásticos, donde el estearato de plomo se emplea como estabilizante;
- en la producción de ácido sulfúrico;
- en la recuperación de metales;
- en la plomería.

El personal involucrado en estas actividades debe ser sometido, de manera obligatoria, a controles periódicos de **plombemia**, es decir, del nivel de plomo en la sangre. También es preciso efectuar controles ambientales en las áreas de trabajo y las zonas circundantes.

El diagnóstico de saturnismo se realiza mediante el llamado **perfil plúmbico** que involucra tres tipos de controles: hematológicos, metabólicos y toxicológicos.

Los controles hematológicos se efectúan por observación microscópica de los eritrocitos (serie roja) que se alteran; los controles metabólicos incluyen metabolitos y enzimas presentes en la síntesis del hemo, como la δ -ALA-dehidratasa; las pruebas toxicológicas incluyen el dosaje de plomo en la sangre, en la orina y en el pelo.

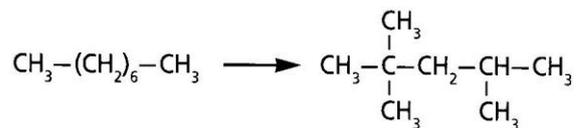


En nuestro país, varias empresas petroleras han comenzado a fabricar –desde 1992– naftas libres de plomo (en un 95%).

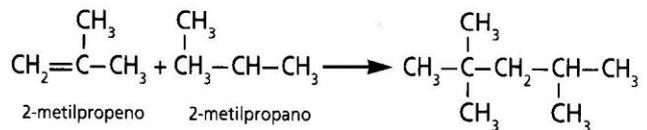
Por todo esto, el mejoramiento de las naftas se realiza en la actualidad sin el agregado de plomo.

Entre los métodos químicos utilizados para aumentar el índice de octano de la nafta sin recurrir al tetraetil-plomo, se destacan los de isomerización (reformado) y alquilación. Ambos procesos permiten obtener mayores proporciones de iso-octano, y se representan mediante las siguientes ecuaciones:

1) Isomerización. A partir del n-octano (lineal) se obtiene su isómero iso-octano (ramificado):



2) Alquilación. Adición del 2-metilpropano a la doble ligadura del 2-metilpropeno:



Actividades

1. Llevarán a cabo un muestreo acerca del consumo de naftas sin plomo en la localidad donde ustedes residen. Para ello, realicen las siguientes actividades:

a) Marquen en un mapa de la localidad donde viven todas las estaciones de expendio de combustibles que se hallen en un radio de hasta 2 km, tomando como centro la escuela adonde concurren. Formen grupos de tres compañeros y repartan proporcionalmente a cada grupo el número de estaciones de servicio a visitar.

b) Permanezcan exactamente una hora en cada estación de servicio a fin de completar el siguiente protocolo:

- Datos de la estación: ubicación, empresa petrolera a la que pertenece, número de surtidores de cada tipo de combustible.
- Registro del consumo en una hora: total de cargas en todos los surtidores de cada clase, sin tener en cuenta la cantidad cargada.

c) Reúnan los datos de todos los grupos, y con ellos, copien y completen los siguientes cuadros.

- Número de surtidores por empresa:

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa...
GNC				
Alconafta				
Nafta				
Nafta sin plomo				
Gasoil				

- Relación de cargas:

	Cargas totales	Porcentaje del total
GNC		
Alconafta		
Nafta		
Nafta sin plomo		
Gasoil		

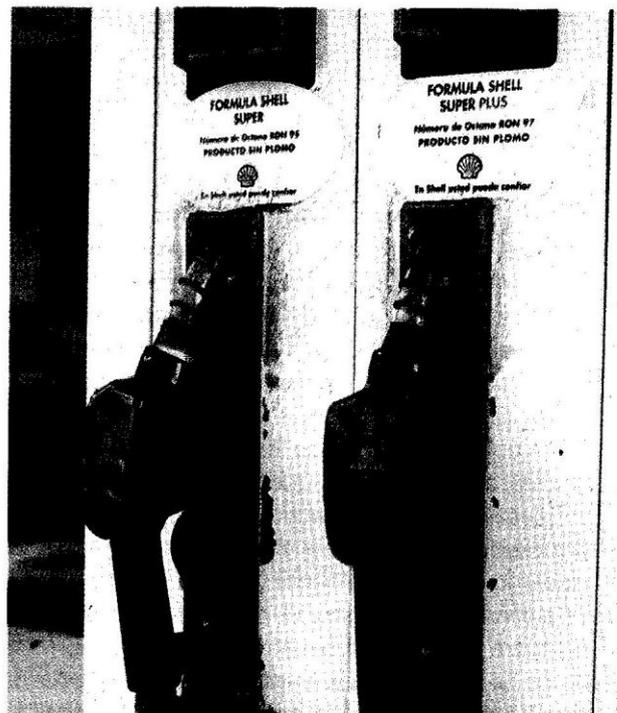
- Relación de cargas:

	Cargas totales	Porcentaje del total
Nafta con plomo		
Suma de los otros cuatro combustibles		

d) Escriban un informe con los resultados obtenidos (en forma de gráficos circulares) y las conclusiones en cuanto a los siguientes aspectos:

- ¿Todas las empresas expenden naftas sin plomo? ¿En qué proporción del total de surtidores?
- ¿Es significativo el consumo de nafta sin plomo en las estaciones verificadas?
- Si consideran las alternativas GNC, gasoil,alconafta y nafta sin plomo como menos contaminantes, ¿puede decirse que el consumo de combustibles en la localidad correspondiente tiende a realizarse en favor del medio ambiente?

2. Concurran o llamen telefónicamente a centros toxicológicos (algunos hospitales, dependencias judiciales y universidades cuentan con estos centros). Investiguen cuál es la frecuencia de las intoxicaciones con plomo, pregunten cuál es el tratamiento y qué otros metales pueden causar intoxicaciones.



UNIDAD 2: REACCIONES QUÍMICAS

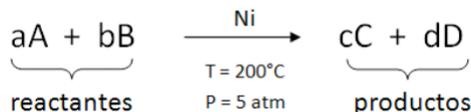
1.1. Reacciones químicas

Una reacción química o cambio químico es un proceso en el que, a partir de una o más sustancias se originan otras u otras diferentes de las iniciales.

Las ecuaciones químicas se emplean para describir las reacciones químicas e indican:

- Las sustancias que reaccionan o reactantes, se denominan reactivos
- Las sustancias que se forman se denominan productos
- Cantidades relativas de las sustancias que participan en la reacción

Identifiquemos en una ecuación química donde se especifica las condiciones en la que se transcurre la reacción:

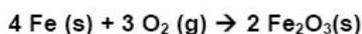
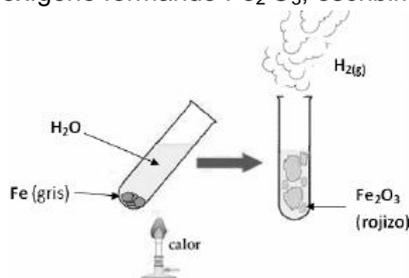


Donde:

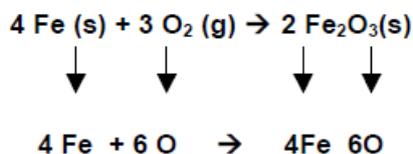
- La flecha: simboliza el sentido de la reacción. Indica que A y B se transformarán en C y D. El símbolo significa o se interpreta como “para dar”
- a, b, c, d: son coeficientes estequiométricos, generalmente son números enteros, nos indican el número de unidades de las sustancias
- 200°C y 5 atm: indica las condiciones de presión y temperatura en las que los reactivos se transforman en los productos

Otros símbolos importantes que suelen utilizarse en una reacción química son: (S) sólido; (l) líquido; (g) gaseoso y (ac) solución acuosa y (sol) solución.

Por ejemplo, cuando reacciona Fe con el oxígeno formando Fe₂O₃, escribimos la ecuación para esta reacción:



Debido a que los átomos no se crean ni se destruyen en ninguna reacción, una ecuación debe tener un número igual de átomos de cada elemento en cada lado de la flecha. Cuando esto sucede se dice que la ecuación está balanceada. Esto lo podemos observar a continuación:



Podemos leer la ecuación como “cada cuatro moléculas de hierro reaccionan tres moléculas de oxígeno para dar dos moléculas de óxido de hierro”.

1.2. ¿Cómo escribir y ajustar una ecuación química?

Vamos a desarrollar una metodología de balanceo de ecuaciones, para ello utilizaremos la reacción que ocurre en la combustión del metano. Los reactivos son metano y oxígeno y los productos generados son dióxido de carbono y agua. Para escribir la ecuación seguiremos el siguiente procedimiento:

- Escribir la ecuación sin ajustar: las fórmulas de los reactivos se colocan a la izquierda y los productos a la derecha. Ambos separados por una flecha



- Para empezar le ponemos un coeficiente 2 al agua, con lo que tenemos 4 átomos de hidrógeno en cada lado:



- Veamos ahora los átomos de oxígeno. Hay 2+2=4 átomos de O a la derecha. Para obtener 4 átomos a la izquierda le ponemos un coeficiente 2 al O₂.



- Por último vemos el carbono, en total hay 1 átomo en ambos lados.

IMPORTANTE: recordar para el balanceo de las ecuaciones lo siguiente:

1. Se identifican todos los reactivos y productos, se escriben sus fórmulas correctas del lado izquierdo y derecho de la ecuación, respectivamente.
2. Las ecuaciones se ajustan a partir de los coeficientes de las fórmulas, nunca cambiando los subíndices de las mismas, se cambia la identidad de la sustancia.
3. Para balancear una ecuación, es mejor empezar por aquel elemento que aparezca sólo en una especie a cada lado de la ecuación, deben tener el mismo coeficiente (no se balancea), a continuación se buscan los elementos que aparecen sólo una vez de cada lado de la ecuación pero con diferente número de átomos, se hace el balance. Luego elementos que aparecen en dos o más fórmulas del mismo lado de la ecuación

Actividades

1. Expliquen con sus palabras cual es la importancia de balancear una ecuación química y que representa la ecuación igualada. ¿De qué depende la velocidad de las reacciones químicas? Den ejemplos de reacciones instantáneas

2. Dada la siguiente ecuación hipotética: $4A + B_2 \rightarrow 2A_2B$

- a) ¿Cuáles son los coeficientes estequiométricos y que significan?
- b) ¿Cuáles son los reactivos y los productos?
- c) ¿Cómo leería la ecuación en función de moles de átomos y moléculas?

3. Indica verdadero o falso. En el caso de ser falsa justifica.

- a) En una reacción química los átomos se transforman en otros átomos
- b) En una reacción química se rompen moléculas y se forman nuevas
- c) En una reacción química hay un reordenamiento de los átomos que forman las moléculas
- d) En una reacción química las sustancias que reaccionan siguen siendo las mismas sustancias

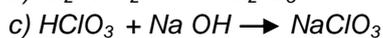
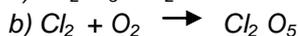
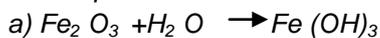
4. Escriba e iguale las siguientes ecuaciones químicas:

a- oxígeno+ calcio = óxido de calcio

b- oxígeno + hierro= óxido férrico

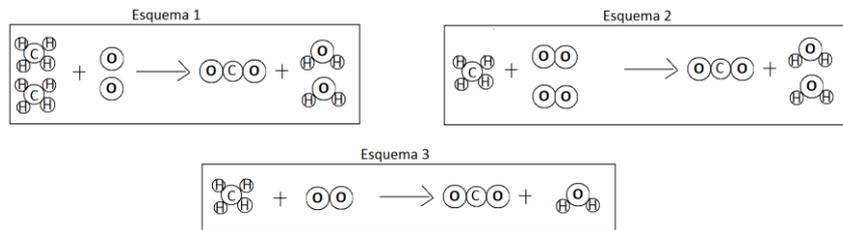
c- oxígeno + aluminio= óxido de aluminio

5. Completar con los coeficientes estequiométricos correspondientes las siguientes ecuaciones químicas:

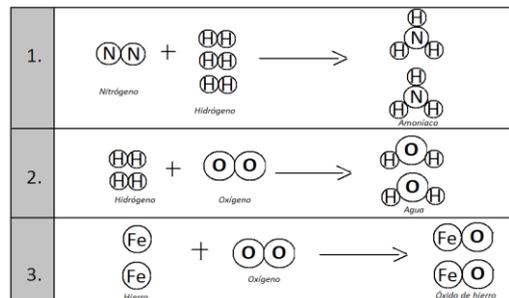


6. a) Elige el esquema que represente la siguiente reacción química y justifica. b) Escribe como se lee la ecuación.





7. Escribe la ecuación para cada una de las siguientes reacciones e indica cómo se lee cada ecuación.



8. Observa la siguiente ecuación y realiza las actividades: $CH_4 + 2 O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2 O$

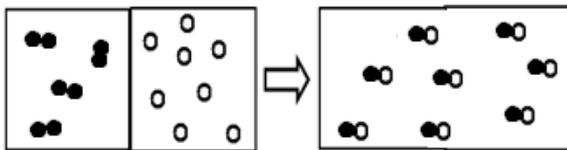
a) ¿Cómo se lee dicha ecuación?

b) Según la ecuación química, si dos moléculas de metano reaccionan ¿Cuántas moléculas de oxígeno tienen que reaccionar?

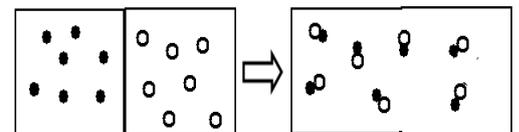
c) ¿Cuáles son los reactivos y productos de dicha ecuación?

9. Si suponemos que cada esfera es un átomo ¿Cuál de los siguientes esquemas representa una reacción química? Justifica tu elección e indica cuantas sustancias hay antes y después de la reacción química.

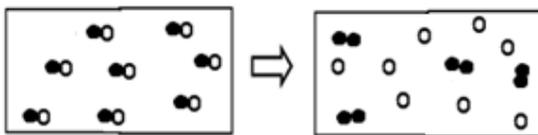
I.



II.



III.



IV.



11. Investigación: se denomina corrosión al deterioro de cualquier material, y en especial de los metales, producido por acción del medio ambiente. El fenómeno de corrosión más frecuente es el de herrumbramiento, aunque el hierro no es el único metal que se corroe: el ennegrecimiento de la plata y la formación de una capa verdosa sobre el cobre constituyen ejemplos de corrosión de otros metales.

La corrosión afecta automóviles, barcos, puentes y todo tipo de construcciones metálicas expuestas a los agentes atmosféricos. Investiguen: ¿Qué métodos anticorrosivos existen? ¿Cuáles son los utilizados con más frecuencia? ¿Cómo se procede en cada caso? Propongan un método para recuperar construcciones que hayan sufrido corrosión.

2. Reacciones de Combustión

Como estudiaste en la primera parte de la materia, los hidrocarburos son la principal fuente de energía en el mundo. ¿Pero como obtenemos dicha energía?

Los hidrocarburos, así como cualquier otra sustancia poseen energía química que es aprovechada mediante reacciones químicas, como la combustión. La palabra “combustión” se utiliza cuando una sustancia denominada “**Combustible**” reacciona con oxígeno produciendo un gran desprendimiento de luz y calor (Fuego). Desde este punto de vista, el fuego es la manifestación visual de la combustión. Debido a la liberación de dicha energía en forma de calor, las reacciones de combustión se encuentran dentro del grupo de las “reacciones exotérmicas”.

Cabe destacar que para que una reacción de combustión suceda, debe haber además de oxígeno y un combustible, un tercer componente; una fuente de calor.



Figura: Los componentes de la combustión. Como observamos, además del combustible (sustancias que pueden combustionar) y el oxígeno, se necesita energía (calor).

Por lo tanto la reacción de combustión de los hidrocarburos consiste en su reacción con oxígeno. Cuando la combustión es completa, los productos de la reacción de los alcanos, alquenos y alquinos en la combustión son el agua y el dióxido de carbono.

La combustión, es la reacción química que nos permite obtener energía a partir de los hidrocarburos como por ejemplo en el caso de las naftas, gasoil y el gas natural.

2.1. Ecuaciones de la combustión

En la siguiente reacción, observamos la reacción de combustión del metano. Como vemos, a partir de la reacción con oxígeno de un hidrocarburo que actúa como combustible (en este caso el metano -CH₄) se obtiene dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O). Recuerden que también se libera energía en forma de fuego.



2.2. Combustiones completas e incompletas

Hasta ahora vimos un tipo de combustión que solo genera dióxido de carbono y agua denominada **combustión completa**. Sin embargo cuando hay poco oxígeno presente, muchas veces suceden **combustiones incompletas** donde también (además del dióxido de carbono y agua, también pueden producirse otros productos como monóxido de carbono (CO) y carbono sólido (C). El monóxido de carbono (CO) es un gas sumamente tóxico ya produce la muerte por asfixia. Este gas se combina con la hemoglobina de la sangre a una velocidad mayor que la del oxígeno. Esto significa que, aun habiendo oxígeno en el aire, la hemoglobina absorbe al monóxido de carbono antes, formando una molécula compleja muy estable.

En el siguiente ejemplo se observa la **combustión incompleta del hexano**:



Como dijimos, otro producto de una combustión incompleta es el carbón, sólido, que por acción del calor se pone incandescente y da ese color amarillo-anaranjado a la llama. Las llamas de estas combustiones incompletas por lo tanto, suelen ser amarillentas en lugar de azuladas cuando las combustiones son completas. Este carbón, finamente dividido, se eleva por el calor que desprende la combustión, y se va enfriando a medida que se aleja de la fuente de calor, formando humo negro, que se deposita en los objetos cercanos formando lo que se conoce como hollín.



Figura: Las combustiones incompletas (fuego amarillento) pueden producir monóxido de carbono (CO) y carbono sólido conocido como hollín. El monóxido de carbono es sumamente tóxico.

Actividades

1. Completa el siguiente cuadro

	Combustión completa	Combustión incompleta
Reactivos		
Productos		
Color de la llama		
Condiciones para que ocurra (calor- oxígeno)		
Tipo de reacción (endotérmica- exotérmica)		
Ejemplo		

2. ¿Qué significa que las reacciones de combustión de los hidrocarburos sean exotérmicas? ¿Cómo se manifiesta la energía liberada en una reacción de combustión?

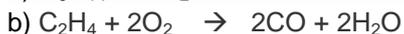
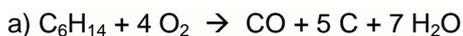
3. El gas natural que obtenemos de las hornallas está compuesto principalmente por propano:

a) Realiza la ecuación química correspondiente a dicha combustión suponiendo que es completa.

b) ¿Cuál es el combustible de la reacción?

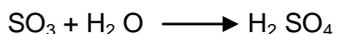
c) ¿De dónde se obtiene el oxígeno que reacciona?

4. ¿Cuáles de las siguientes reacciones son reacciones de combustión completa y cuáles de combustión incompleta?



5. ¿Es seguro calefaccionar un ambiente cerrado toda la noche utilizando leña? ¿Cómo debería ser la llama?
Justifica

6. Opinión y debate: algunas sustancias utilizadas como combustibles en centrales térmicas, fábricas de automóviles y otras industrias, contiene azufre. El azufre, por acción del oxígeno atmosférico en las combustiones, se transforma en trióxido de azufre y este, con el vapor de agua de la atmosfera en ácido sulfúrico según las reacciones:



Algo parecido ocurre con los óxidos de nitrógeno que se transforman en ácido nítrico, HNO_3 . Estos ácidos caen con el agua de lluvia y dan origen a la lluvia ácida, que afecta al crecimiento de las plantas, los edificios, los metales e incluso origina enfermedades en el sistema respiratorio.

Constituyan una comisión de medio ambiente y redacten un informe especificando que medidas implementarían para prevenir la lluvia ácida y bajar los niveles de ácidos existentes en la atmósfera.

UNIDAD 3: ESTEQUIOMETRIA

1. 1. Cálculos estequiométricos

La Estequiometría es la parte de la Química que estudia las reacciones cuantitativas entre los átomos que constituyen las sustancias y entre las sustancias que reaccionan y las que se obtienen en las reacciones químicas.

Según esta definición la estequiometría comprende dos tipos de relaciones cuantitativas:

- Las referidas a las fórmulas químicas de las sustancias
- Las relacionadas con las ecuaciones químicas que representan a las reacciones

Por ejemplo, la presencia de trióxido de azufre en el aire como polucionante se justifica con la reacción:

$2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{SO}_3$. Esta reacción además, constituye una etapa dentro de la secuencia que conduce a la formación de ácido sulfúrico en la atmosfera (lluvia acida). En el siguiente cuadro se brinda más información sobre la ecuación química anterior:

Cada	Puede relacionarse con	Para dar
2 moléculas de SO_2	1 molécula de O_2	2 Moléculas de SO_3
2 moles de 128 g de SO_2	1 mol de O_2	2 moles de SO_3
128 g de SO_2	32 g de O_2	160 g de SO_3
44.8 l de SO_2	32.4 l de O_2	44.8 l SO_3
2 volúmenes de SO_2	1 volumen de O_2	2 volúmenes de SO_3

1. 2. ¿Para qué sirve la estequiometría?

Cada vez que se lleva a cabo una reacción con el fin de preparar un compuesto químico, es preciso formularse algunas preguntas. Por ejemplo: ¿Qué masa de cada reactivo debe medirse y dejar que reaccione para producir la cantidad deseada de producto? O bien si solo se dispone de unos pocos gramos de reactivo ¿Qué cantidad del otro reactivo será necesaria?.

Todos estos interrogantes y muchos otros pueden contestarse con la información que brinda una ecuación química de la reacción estudiada. Cualquiera sea la pregunta, es partir de la ecuación igualada, establecer relaciones de proporcionalidad para obtener las respuestas necesarias.

Para resolver los problemas de estequiometría a una etapa consiste siempre en escribir la ecuación química balanceada. Los coeficientes que anteceden a las fórmulas se denominan coeficientes estequiométricos. Si el coeficiente es uno, no hace falta indicarlo. Por ejemplo: ¿Cuántas moléculas de oxígeno son necesarias para reaccionar con 40 moléculas de metano en la reacción: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ¿

- Lo primero que se hace es balancear la ecuación: $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

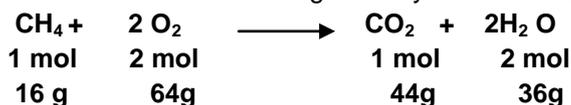
La ecuación ajustada indica que una molécula de metano reacciona con dos moléculas de oxígeno. A partir de esta información se puede establecer una relación de proporcionalidad directa.

Moléculas de CH_4	Moléculas de O_2
1	2
40	x

$$X = \frac{2 \text{ moléculas } \text{O}_2 \times 40 \text{ moléculas } \text{CH}_4}{1 \text{ molécula de } \text{CH}_4} = 80 \text{ moléculas de } \text{O}_2$$

Otra pregunta para este problema puede ser, ¿Qué masa de oxígeno se requiere para que reaccionen completamente 24 g de metano (CH_4)?:

Recordando la ecuación igualada y considerando la masa molar de cada sustancia, puede decirse que:



Esto nos indica que 16 g de metano reaccionan con 64g de oxígeno, por lo que se puede establecer la siguiente relación de proporcionalidad directa:

Masa de metano (g)	Masa de oxígeno (g)
16	64
24	x

$$X = \frac{64 \text{ g de O}_2 \times 24 \text{ g de CH}_4}{16 \text{ g de CH}_4} = 96 \text{ g de O}$$

Otra manera de resolver el problema es:

1. Transferir a moles la información suministrada:

Masa de metano (g)	Moles de metano
16	1
24	x

$$X = \frac{1 \text{ mol de CH}_4 \times 24 \text{ g de CH}_4}{16 \text{ g de CH}_4} = 1.5 \text{ moles de CH}_4$$

2. Examinar las relaciones molares en la ecuación química:

Moles de metano	Moles de oxígeno
1	2
1.5	x

$$X = \frac{\text{moles de O}_2 \times 1.5 \text{ moles de CH}_4}{1 \text{ mol de CH}_4} = 3 \text{ moles de O}_2$$

3. Pasar de moles a la unidad deseada:

Moles de oxígeno	Masa de oxígeno (g)
1	32
3	x

$$X = \frac{32 \text{ g de O}_2 \times 3 \text{ moles de O}_2}{1 \text{ mol de O}_2} = 96 \text{ g de O}_2$$

1.2. ¿Cómo se “leen” las ecuaciones químicas al trabajar con estequiometría?

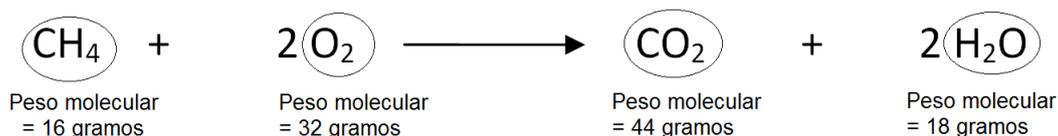
Una ecuación química representa la relación entre las cantidades de sustancias que van a reaccionar. Para entender mejor la información que presenta una ecuación tomemos como ejemplo la reacción de combustión del metano (CH₄):



Según la ecuación química podemos interpretar algunos datos de la siguiente manera:

- Una molécula de CH₄ reacciona con 2 moléculas de O₂
- Un mol de CH₄ reacciona con 2 moles de O₂
- Una molécula de CH₄ genera 1 molécula de CO₂
- Un mol de CH₄ genera 1 mol de CO₂

Por otra parte, también podemos incluir la relación entre las masas de los reactivos y productos de la siguiente manera (utilizando también la reacción química):



Teniendo en cuenta la masa, podemos interpretar los siguientes datos:

- 16 gramos de CH₄ reaccionan con 2 x 32 gramos de O₂.
- 16 gramos de CH₄ generan 44 gramos de CO₂
- 16 gramos de CH₄ generan 2 x 18 gramos de H₂O

2. La masa molar

El último de los conceptos a aprender es el concepto de masa molar. **Se define como masa molar de un átomo o de una molécula al peso de un mol de átomos o moléculas. Se mide en gramos.**

Para poder establecer cuánto pesa un mol de algún átomo o molécula debemos observar la masa molar de cada átomo que forma la molécula y sumarlos entre sí. La masa molar se obtiene de la tabla periódica y corresponde al peso de un mol del tipo de átomo que corresponda.

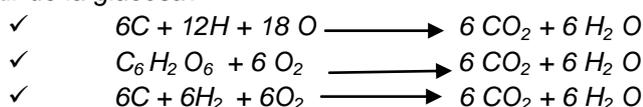
Por ejemplo, si queremos saber la masa molar del H₂O debemos sumar dos veces la masa molar del hidrógeno y una vez la del oxígeno utilizando la tabla periódica.

$$\begin{aligned} \text{Masa molar de H}_2\text{O} &= 2 \times \text{masa molar del hidrógeno} + \text{masa molar del oxígeno} \\ &= 2 \times 1 + 16 = \mathbf{18 \text{ gramos}} \end{aligned}$$

Es decir que la masa molar del agua (peso de un mol de moléculas agua) es de 18 gramos.

ACTIVIDADES

1. ¿Con cuál de las siguientes ecuaciones pueden representar el proceso biológico que permite obtener energía a partir de la glucosa?



Indica cuál es la correcta y justifica porque las restantes no son válidas.

2. ¿Dónde hay más cantidad de moléculas; en 1 mol de moléculas de dióxido de carbono (CO₂) o en 1 mol de moléculas de agua (H₂O). Elige la respuesta correcta:

- Hay más moléculas en 1 mol de moléculas de dióxido de carbono ya que posee moléculas más grandes.
- Tienen la misma cantidad de moléculas. Hay $6,02 \times 10^{23}$ moléculas de agua y $6,02 \times 10^{23}$ moléculas de dióxido de carbono.
- Tienen la misma cantidad de moléculas. Hay 1 molécula de agua y 1 molécula de dióxido de carbono.
- Ninguna de las anteriores es correcta.

3. Indica cuántos moles son las siguientes cantidades:

- $1,808 \times 10^{24}$ moléculas de oxígeno (O₂)
- $1,4448 \times 10^{25}$ moléculas de agua (H₂O)

4. Realiza las siguientes conversiones:

- $3,01 \times 10^{23}$ átomos de carbono (C) = _____ moles de carbono
- 9,5 moles de dióxido de carbono (CO₂) = _____ moléculas de dióxido de carbono
- $1,505 \times 10^{23}$ átomos de hierro (Fe) = _____ moles de hierro
- 456 moles de hidrógeno (H₂) = _____ moléculas de hidrógeno

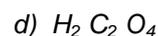
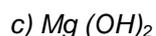
5. a. ¿Cuántas moléculas de agua hay en 1 mol?

b. ¿Cuánto pesa dicho mol de moléculas de agua?

6. a. ¿Cuántas moléculas de metano (CH₄) hay en 7 moles? Realiza la regla de 3 simple.

b. ¿Cuánto pesan los 7 moles de metano? Realiza la regla de 3 simple.

7. Calcula la masa molar de los siguientes compuestos utilizando la tabla periódica:



8. Calcula qué masa tienen:

- 5 moles de NO₂
- 2 moles de Sn(OH)₂.
- 2×10^{24} moléculas de dióxido de carbono.

9. Disponemos de 5 moles de amoníaco gaseoso (NH₃), calcula:

- Masa (en gramos) del compuesto.

b. Moléculas de amoníaco.

10. Ordena las siguientes cantidades de mayor a menor masa:

- 3 moles de átomos de bario
- $6,023 \times 10^{23}$ moléculas de oxígeno.
- 15 gramos de Pb
- 3 moles de dióxido de carbono (CO_2).

11. ¿Cuánto pesa 1 mol de dióxido de azufre (SiO_2)? ¿Y cuanto pesa $6,02 \times 10^{23}$ moléculas de dióxido de azufre (SiO_2)? Explica la particularidad de estas respuestas.

12. Escriban dos isómeros del hidrocarburo heptano. Escriban su fórmula semidesarrollada.

13. Completen las siguientes ecuaciones químicas:

- 2 penteno + yoduro de hidrógeno (HI)
- butano + gas cloro (Cl_2)

14. La siguiente tabla representa las cantidades (en moles) de los reactivos que intervienen.

C_6H_6	O_2	CO_2	H_2O
2	15		
4	30		
8	60		
32	200		

- Escriban la reacción que representa el proceso.
- Completen la tabla.

15. Completa la tabla estequiométrica de la siguiente ecuación química:

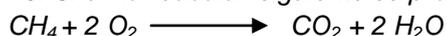


1 mol de CH_4	2 moles de O_2		1 mol de CO_2	2 moles de H_2O
16 gramos de CH_4				2 x 18 gramos De H_2O

b. Con los datos de dicha tabla estequiométrica calcula los gramos de oxígeno (O_2) que reaccionarán si tengo 70 gramos de metano (CH_4). Realiza la regla de 3 simple.

c. Con los datos de dicha tabla estequiométrica calcula los moles de dióxido de carbono (CO_2) que se formarán si reaccionan 90 moles de oxígeno (O_2).

16. Si en la reacción siguiente se produjeron 5 gramos de agua:



- ¿Cuántos moles de agua se produjeron?
- ¿Cuántas moléculas de agua se produjeron?
- ¿Cuántos gramos de dióxido de carbono se produjeron?
- ¿Cuántos gramos de metano reaccionaron?
- ¿Cuántos moles de metano reaccionaron?

17. Se hace reaccionar 25 gramos de propano con una cantidad suficiente de oxígeno a partir de la siguiente ecuación:



- Calcula la masa de oxígeno que reacciona
- Calcula los gramos de dióxido de carbono que se producen
- Calcula los moles de dióxido de carbono que se producen

18. Se hacen reaccionar 3 moles de pentano con cantidad suficiente de oxígeno según la siguiente ecuación:



Calcula:

- Los moles de oxígeno reaccionan.
- La masa de oxígeno que reacciona.
- Los moles de dióxido de carbono que se obtienen.
- La masa de dióxido de carbono que se produce.
- La masa de agua que se produce.

19. La combustión de una cierta cantidad de metano (CH₄) generó 10 gramos de agua mediante la siguiente reacción:



- ¿Cuál es la masa de metano que reaccionó?
- ¿Cuál es la masa de dióxido de carbono que se generó?
- ¿Cuántos moles de agua se generaron?

20. Teniendo en cuenta la anterior reacción, ¿qué cantidad de metano debe reaccionar (con suficiente oxígeno) para generar 8 gramos de H₂O?

21. ¿Cuál es la masa de 1000 mol de cada uno de los siguientes átomos? N-Cu-Cl-Ba-Au

22. Halle la cantidad desconocida en cada caso: a) 0,643 g de SO₂ =? Moles; b) 0,095 moles de C₇ H₁₆ =? Moles de H; c) 4,1 x 10²³ moléculas de HBr = ? g de HBr.

23. Si un mol de Ca y un mol de F₂ se combinan a) ¿Cuántos moles de CaF₂ se producen?; b) ¿Qué masa de CaF₂ se forma?; c) demuestre que la ecuación balanceada ilustra la ley de la conservación de la masa

24. Complete la siguiente tabla para la reacción en la que se combinan N₂ y O₂ para producir NO:

	N ₂	+	O ₂	→	NO
Moléculas	1				
Moléculas	6,02 x 10 ²³				
Mol	1				
Mol			64		
Masa (g)					60

COMPUESTOS ORGÁNICOS

Luego de ingresar al mundo de las moléculas orgánicas a través del estudio de los **hidrocarburos**, nos centraremos ahora en los distintos tipos más conocidos de moléculas orgánicas oxigenadas y nitrogenadas que existen. Para ello será necesario repasar algunos conceptos muy importantes y realizar diversas actividades que esta guía propondrá.

1. Moléculas orgánicas

Se denomina compuesto orgánico o molécula orgánica a un compuesto químico que contiene carbono, formando enlaces covalentes carbono-carbono y carbono-hidrógeno. En muchos casos contienen también átomos de oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y halógenos (flúor, cloro, yodo o bromo). En esta guía nos centraremos principalmente en el estudio de moléculas orgánicas oxigenadas y nitrogenadas, es decir en moléculas orgánicas que contienen oxígeno y nitrógeno dentro de ellas.

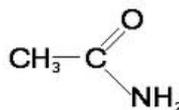
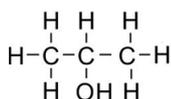


Figura: Algunas moléculas orgánicas oxigenadas y nitrogenadas conocidas. A diferencia de los hidrocarburos, estos poseen además átomos de oxígeno y nitrógeno en sus moléculas.

2. Grupos funcionales

Salvo los hidrocarburos (que contienen únicamente Carbonos e Hidrógenos), el resto de los compuestos orgánicos presenta otros grupos de uno o más átomos, que son los que les confieren muchas de las propiedades químicas que los diferencian de otras sustancias. A estos conjuntos se los conoce como grupo funcionales.

Cada función orgánica se caracteriza por un grupo funcional propio, y se nombra- generalmente- agregando un sufijo específico al prefijo correspondiente al número de átomos de carbono que posee cada compuesto.

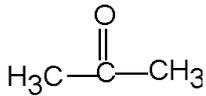
Tabla de preferencia de grupos funcionales de Química Orgánica

Formula	Función	Sufijo si es grupo principal	Prefijo si es sustituyente (grupo secundario)	Ejemplo
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	Ácido	-oico	carboxi-	CH_3-COOH ácido etanoico
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array}$	Éster	-oato de ... ilo	alcoxicarbonil-	$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$ etanoato de metilo
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	Amida	-amida	carbamoil-	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$ Propanamida
$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$	Nitrilo	-nitrilo	ciano-	CH_3-CN Etanonitrilo Cianuro de metilo
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	Aldehído	-al	oxo-	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ Propanal
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$	Cetona	-ona	oxo-	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$ Propanona
$\text{R}-\text{OH}$	Alcohol	-ol	hidroxi-	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ Etanol
$\text{R}-\text{NH}_2$	Amina	-amina	amino-	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ Etilamina Etanamina
$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$	Éter	-oxi ... ano - il ... ileter	oxa-	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Metoxietano Etilmetiléter
$\text{C}=\text{C}$	Doble enlace	-eno		$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ Propeno
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	Triple enlace	-ino		$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ Propino
$\text{R}-\text{NO}_2$	Nitro		nitro-	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$ Nitroetano
$\text{R}-\text{X}$	Halógeno		fluoro-, cloro-, bromo-, yodo-	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$ Bromoetano
$-\text{R}$	Radical		- il	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ Metilpropano

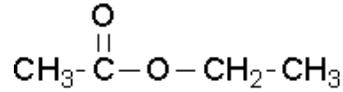
Actividades

1. Observa la tabla de grupos funcionales, ¿qué significa la letra R que aparece en algunas moléculas?
2. Encierra en un círculo los grupos funcionales de las siguientes moléculas. Indica además, el tipo de compuesto orgánico al que corresponde cada una de las moléculas.

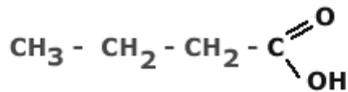
a.



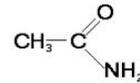
b.



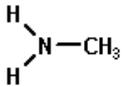
c.



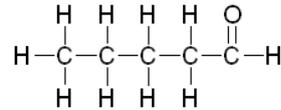
d.



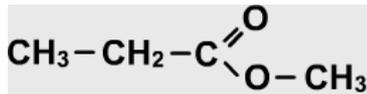
e.



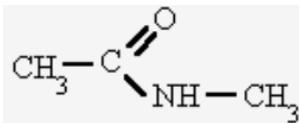
f.



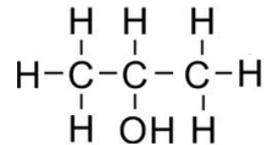
g.



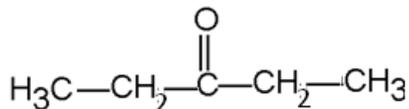
i.



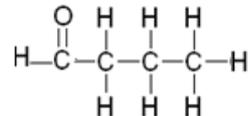
j.



k.



l.



9. Escribe un ejemplo (distinto al que propone la tabla de grupos funcionales) y encierra con un círculo el grupo funcional, para los siguientes tipos de moléculas orgánicas:

- a. Alcohol
- b. Ácido
- c. Aldehído
- d. Cetona
- e. Amina
- f. Ester

10. Respondan verdadero o falso justificando sus respuestas en ambos casos.

- A) Si dos compuestos orgánicos poseen el mismo grupo funcional, tendrán las mismas propiedades físicas y químicas, independientemente de la longitud que tenga la cadena carbonada.
- B) En las moléculas orgánicas, cada átomo de carbono no está siempre unido a otros átomos de carbono.
- C) Pueden existir dos compuestos que tengan la misma fórmula molecular, y cuyos comportamientos químicos, sin embargo sean diferentes. Se trata por lo tanto, de compuestos diferentes.
- D) Los alcoholes y los aldehídos se pueden oxidar.

E) Las amidas se obtienen por reacción de un derivado de un ácido con una amida primaria.

10. Completa la siguiente tabla:

Molécula orgánica	Grupo funcional	Formula desarrollada	Formula semidesarrollada	Formula molecular
ALDEHIDO				
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$			
			CH ₃ -CHOH-CH ₃	
	R-NH ₂			
		$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \quad // \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$		
AMIDA				
ALCOHOL				

11. Clasifiquen los siguientes compuestos orgánicos de acuerdo a la serie homóloga a la cual pertenecen (función orgánica):

- Pentanal
- 1 butanol
- Propanol
- Acido acético
- Ácido propánico
- Formaldehido
- Metanol
- Fenol
- Metiletiléter

12. Sabiendo que la fórmula general de los alcanos es $C_n H_{2n+2}$ (donde n es el número de átomos de carbono del alcano), encuentren la fórmula general de las siguientes funciones orgánicas:

- Alcoholes
- ácidos carboxílicos
- Aldehídos y cetonas

13. Un químico distraído se olvidó de rotular los tubos A y B con los nombres de los compuestos que contienen. Por ensayos anteriores pudo averiguar que:

- A y B son sustancias diferentes
- A y B son compuestos cíclicos
- A y B no son alquenos
- La fórmula molecular de ambos es $C_3 H_6 O$

Con los datos precedentes, ¿podrían decir a que tipos de funciones orgánicas pertenecen A y B? ¿Qué pruebas adicionales debe realizar el químico para identificar cada uno de los compuestos y poder subsanar su error?

14. Investiguen que sustancias químicas están presentes en estos productos. Escriban sus fórmulas moleculares e indiquen a qué tipo de funciones orgánicas corresponden:

- aceite de cocina
- limón
- paracetamol
- nueces
- margarina
- anilina

15. Supongan por unos instantes que son químicos y les llega al laboratorio una muestra líquida incógnita para analizar.

- ¿La probarían? ¿Por qué?
- Imaginen que luego de varios ensayos logran determinar que se trata de una única sustancia pura, de fórmula molecular $C_4 H_{10} O$. Escriban las estructuras desarrolladas de todos los compuestos posibles con esa fórmula.

16. Opinión y debate: las bebidas alcohólicas, como su nombre lo indica, incluyen en su composición un porcentaje variable de alcohol (etanol) proveniente de la fermentación del fruto o la semilla que la origina. Por ejemplo, el vino se obtiene por fermentación de la uva, la sidra por fermentación de la manzana, etc. El alcoholismo es una enfermedad producida por el consumo excesivo y la dependencia de las bebidas alcohólicas, que afecta entre un 15%-20% de la población mundial según la Organización Mundial de la Salud.

- Divídanse en grupos y distribúyanse los siguientes temas:
 - Fabricación de bebidas alcohólicas
 - Control de calidad de productos y adulteraciones
 - Características del paciente alcohólico. Alteraciones físicas y psíquicas producidas por el alcohol
 - Tratamiento y rehabilitación del paciente alcohólico
- Cada grupo confeccionará un informe incluyendo medios audiovisuales, para exponer el tema ante los otros grupos.
- Saquen conclusiones grupalmente.

UNIDAD 5: BIOMOLÉCULAS

1. ¿Qué es un polímero?

Es difícil poder imaginar que existe alguna relación entre la clara del huevo y un envase de agua mineral, o entre una película fotográfica y el material genético de una célula. Sin embargo, cuando indagamos acerca de la composición de estos materiales, encontramos que sus moléculas constituyentes tienen algo en común:

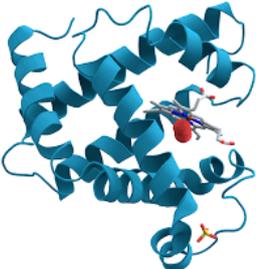
- Todas ellas son de elevada masa molecular relativa (mayor de 10.000), característica por la cual se conocen con el nombre de macromoléculas
- Están formadas por unidades estructurales que se repiten siguiendo, casi siempre, un patrón determinado. Esta particularidad les confiere el nombre de polímeros, donde cada unidad se conoce como monómero.

Estas características nos permiten establecer que los términos polímero y macromolécula sirven para designar las mismas estructuras.

2. ¿Qué son las biomoléculas?

Las biomoléculas son moléculas estructurales fundamentales por las que se encuentran contruidos los seres vivos, siendo la base esencial y fundamental de la vida y de la salud. Son sintetizadas por los seres vivos a partir de la alimentación y están constituidas principalmente por cadenas de carbono y elementos como el hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre.

Las biomoléculas orgánicas pueden agruparse en cuatro grandes tipos:

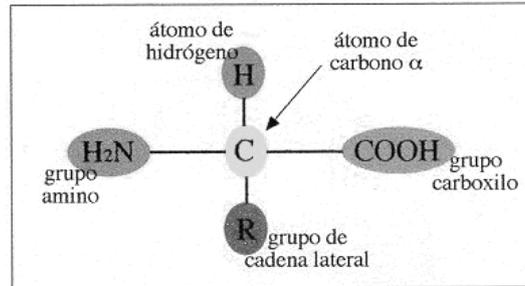
Biomoléculas			
Proteínas	Hidratos de carbono	Lípidos	Ácidos nucleicos
<p>Tienen diversas funciones; estructurales, de transporte, como enzimas que facilitan las reacciones químicas dentro de las células, entre otras.</p> 	<p>Se utilizan como fuente de energía de uso inmediato para los seres vivos.</p> 	<p>Gran importancia como fuentes de reserva de energía y como uno de los constituyentes principales de las membranas celulares.</p> 	<p>Son los responsables de contener la información genética de las células, así como de dirigir la síntesis de proteínas.</p> 

3. Proteínas

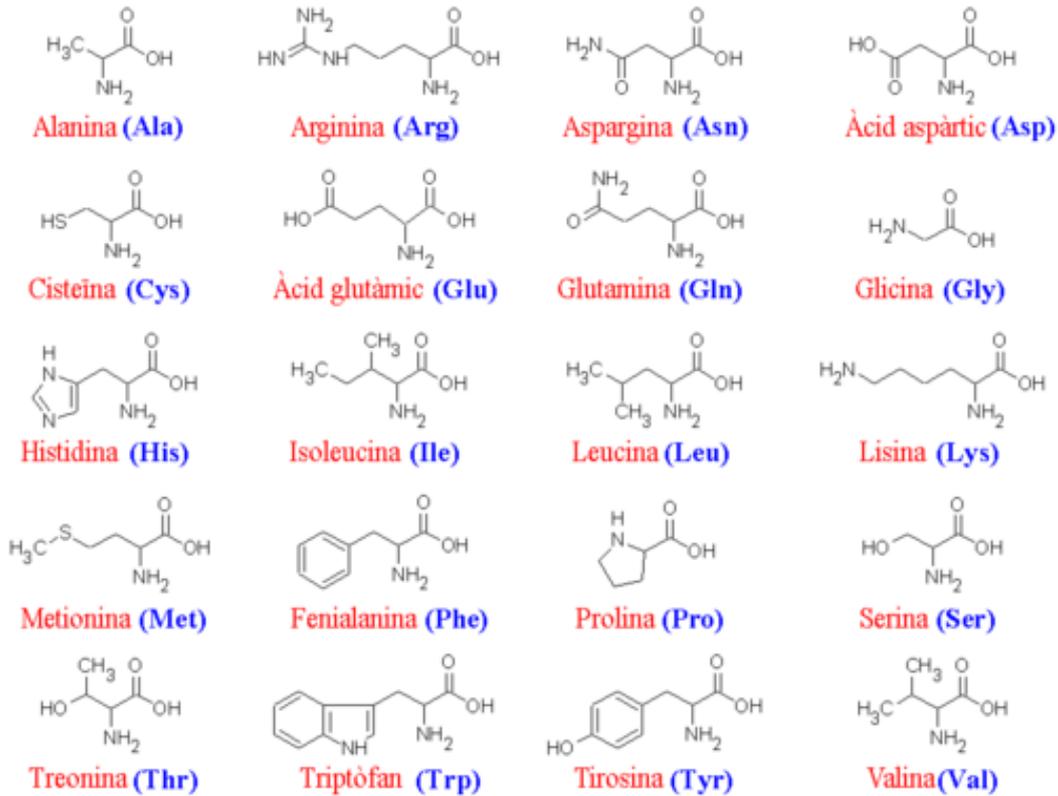
Son macromoléculas de conformación espacial bien definida, cuyas unidades monoméricas son los aminoácidos. Existen proteínas simples (formadas sólo por aminoácidos) y proteínas conjugadas que tienen, además de aminoácidos un grupo de naturaleza no aminoacídica llamado grupo prostético.

Los aminoácidos, como su nombre lo indica son moléculas pequeñas que poseen en su estructura un grupo ácido y un grupo amino unidos al mismo carbono. El resto de la molécula es variable. De todos los aminoácidos que se conocen solo veinte forman parte de las proteínas. De estos veinte, solo diez se consideran aminoácidos esenciales para el ser humano, es decir que el hombre debe incorporarlos en su dieta tal como son, pues no pueden ser sintetizados.

La fórmula general de un aminoácido es:



Aminoácidos esenciales:

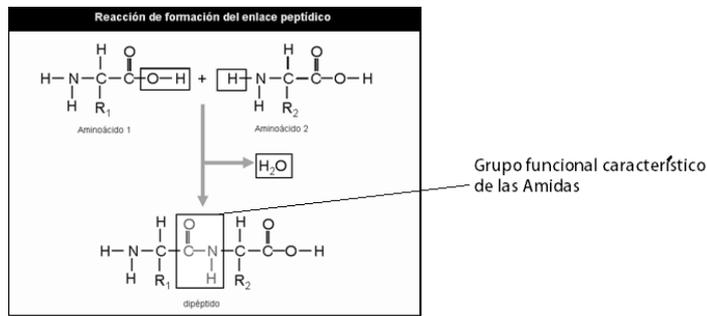


Los péptidos y el enlace peptídico

Anteriormente, estuvimos trabajando con los monómeros de las proteínas denominados aminoácidos. De esta manera y como lo anunciamos, en esta segunda parte, nos dedicaremos a estudiar la estructura de las proteínas a partir de la unión de aminoácidos para formar los péptidos. En este caso, se forma un nuevo grupo funcional además del grupo carboxilo y el grupo amino que ya hemos visto; estamos hablando del **grupo amida**.

Los péptidos están formados por la unión de 2 o más aminoácidos mediante un enlace denominado **enlace peptídico**. Este es un **enlace covalente** que se establece entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente, dando lugar al desprendimiento de una molécula de agua. De esta manera se forma un nuevo grupo funcional característico de las moléculas orgánicas denominadas Amidas.

En el siguiente esquema se puede observar la reacción de formación de un péptido a partir de 2 aminoácidos con el desprendimiento de una molécula de agua. Además se indica el nuevo enlace que se forma que corresponde al grupo funcional amida:



De esta manera, en la formación de los péptidos, los aminoácidos se van uniendo entre sí formando cadenas de longitud y secuencia variable. Cuando hablamos de secuencia variable, queremos decir que los aminoácidos pueden estar ordenados de muchas maneras. Para denominar a estas cadenas según la cantidad de aminoácidos, se utilizan prefijos convencionales como:

Dipéptidos: Si el n^o de aminoácidos es 2.

Oligopéptidos: Si el n^o de aminoácidos es menor de 10.

Polipéptidos: Si el n^o de aminoácidos es mayor de 10.

Cada péptido se suele escribir, convencionalmente, de izquierda a derecha, empezando por el extremo que posee un grupo amino libre (grupo amino terminal) y finalizando por el extremo en el que se encuentra un grupo carboxilo libre (grupo carboxilo terminal). Lo que varía de unos péptidos a otros es el número, la naturaleza (el tipo) y el orden de sus aminoácidos. Los péptidos se diferencian de las proteínas en que son más pequeños (es decir están formados por menor cantidad de aminoácidos). En cambio, en el caso de las proteínas, encontramos una mayor cantidad de aminoácidos. Cuando hay más de 100 aminoácidos el péptido se considera una **proteína**.

La otra diferencia entre los péptidos y las proteínas se encuentra en que las proteínas pueden estar formadas, incluso, por la unión de varios de estos péptidos como vemos en el caso de la hemoglobina que está formada por una unión de 4 polipéptidos.



Figura: Estructura de la proteína hemoglobina donde se observan los 4 polipéptidos unidos.

Las funciones de las proteínas

Como dijimos anteriormente, las proteínas son una de las biomoléculas que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Representan por lo menos el 50% del peso seco de la mayoría de los organismos, y debido a esta abundancia, cumplen variadísimas funciones biológicas.

- **FUNCIÓN ESTRUCTURAL:** Una gran cantidad de estructuras celulares está constituida por proteínas que actúan como filamentos y “anclas” de soporte. Por ejemplo, el colágeno es una proteína fibrosa que forma parte de los tendones y cartílagos, de gran resistencia a la tensión; la elastina constituye los ligamentos, mientras que la queratina forma la estructura del pelo y las uñas.
- **FUNCIÓN CONTRACTIL O DE MOVIMIENTO:** Algunas proteínas permiten que la célula o determinadas organelas se muevan, cambien de forma, etc. La contracción de los músculos se realiza a expensas de dos proteínas, la miosina y la actina. Las integrinas y las tubulinas, mueven el citoesqueleto de la célula.
- **FUNCIÓN DE NUTRICIÓN O RESERVA:** Algunas proteínas sirven como nutrientes celulares, por ejemplo, la caseína de la leche y la ovoalbúmina del huevo.
- **FUNCIÓN DE TRANSPORTE:** Algunas proteínas transportan sustancias a ambos lados de la membrana plasmática, y otras, en los líquidos extracelulares. Por ejemplo, la hemoglobina de los glóbulos rojos transporta oxígeno a los tejidos.
- **FUNCION ENZIMÁTICA:** Muchas proteínas son capaces de acelerar la velocidad de las reacciones químicas, es decir, actúan como catalizadores biológicos. Dichas proteínas son llamadas enzimas. Por ejemplo la pepsina rompe las proteínas ingeridas por el organismo, en sus respectivos aminoácidos mientras que la lipasa es una enzima que actúa degradando grasas.

- **FUNCION HORMONAL:** Estas proteínas permiten regular la actividad fisiológica y metabólica de las células, y actúan como mensajeros químicos que “disparan” acciones determinadas en algún órgano. Estas proteínas se denominan hormonas. En esta categoría se incluyen a la insulina, la tiroxina y la hormona de crecimiento.
- **FUNCION DE DEFENSA:** Algunas proteínas defienden al organismo ante una invasión o agresión externa. Los anticuerpos son proteínas que permiten reconocer y neutralizar bacterias y virus.

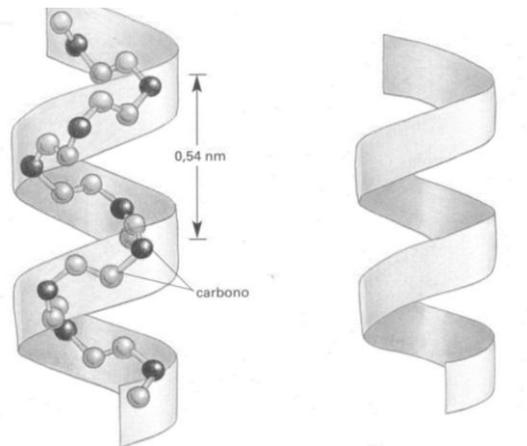
La tridimensión proteica

Los aminoácidos se unen entre si mediante uniones covalentes denominadas uniones peptídicas. En la unión peptídica, el grupo amino de un aminoácido reacciona con el grupo ácido del otro y se pierde una molécula de agua. Para estudiar la conformación de las proteínas, se suele dividir la estructura de las proteínas en cuatro niveles de organización:

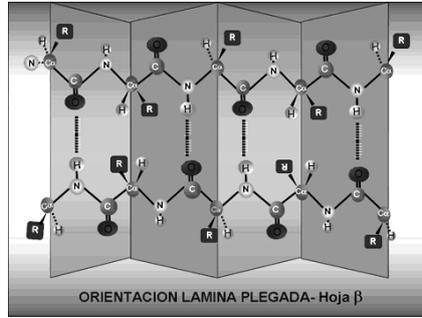
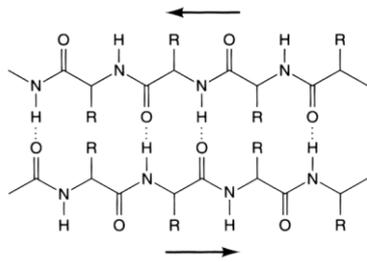
Estructura primaria	Estructura secundaria	Estructura terciaria	Estructura cuaternaria
Secuencia u ordenamiento de los aminoácidos de la cadena unidos por uniones peptídicas. Dicho orden es codificado por el material genético celular.	Disposición espacial en una dirección que adopta la cadena polipeptídica. Se estabiliza por un patrón regular de enlaces puente de hidrógeno, incluyendo los grupos -CO y -NH del esqueleto. Se obtienen dos disposiciones posibles bien diferentes entre sí: α hélice y β plegada.	Disposición tridimensional de la cadena polipeptídica, estabilizada por fuerzas de Van der Waals y otras fuerzas intermoleculares entre aminoácidos que se encuentran apartados de la cadena lineal. Estas interacciones permiten la formación de proteínas globulares que, a diferencia de las proteínas fibrosas, son solubles en agua.	Interacción entre cadenas polipeptídicas individuales para formar una única proteína. Las cadenas se mantienen unidas por fuerzas de Van der Waals y por fuerzas iónicas.

Tipos de estructura secundaria:

a. Estructura α (alfa) - hélice: Esta estructura se forma cuando la estructura primaria se enrolla helicoidalmente sobre sí misma. Se debe a la formación de interacciones de hidrógeno entre el grupo carbonilo de un aminoácido (-C=O) y el grupo amino del cuarto aminoácido que le sigue (-NH-). Es decir que esta estructura se genera debido a interacciones dentro de la misma molécula (interacción intramolecular).



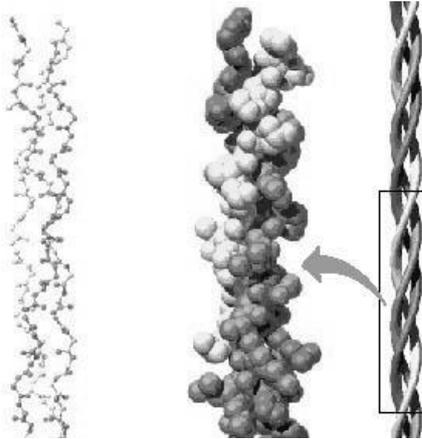
b. Estructura β (beta) –laminar: En este caso, las proteínas se encuentran casi totalmente estiradas. Se forma por el posicionamiento paralelo de dos cadenas de aminoácidos dentro de la misma proteína, en el que los grupos amino de una de las cadenas forman enlaces de hidrógeno con los grupos carboxilo de la opuesta. De esta manera, los polipéptidos forman láminas como se observa en las siguientes figuras:



Tipos de estructuras terciarias

Entre las estructuras terciarias de las proteínas se encuentran dos tipos:

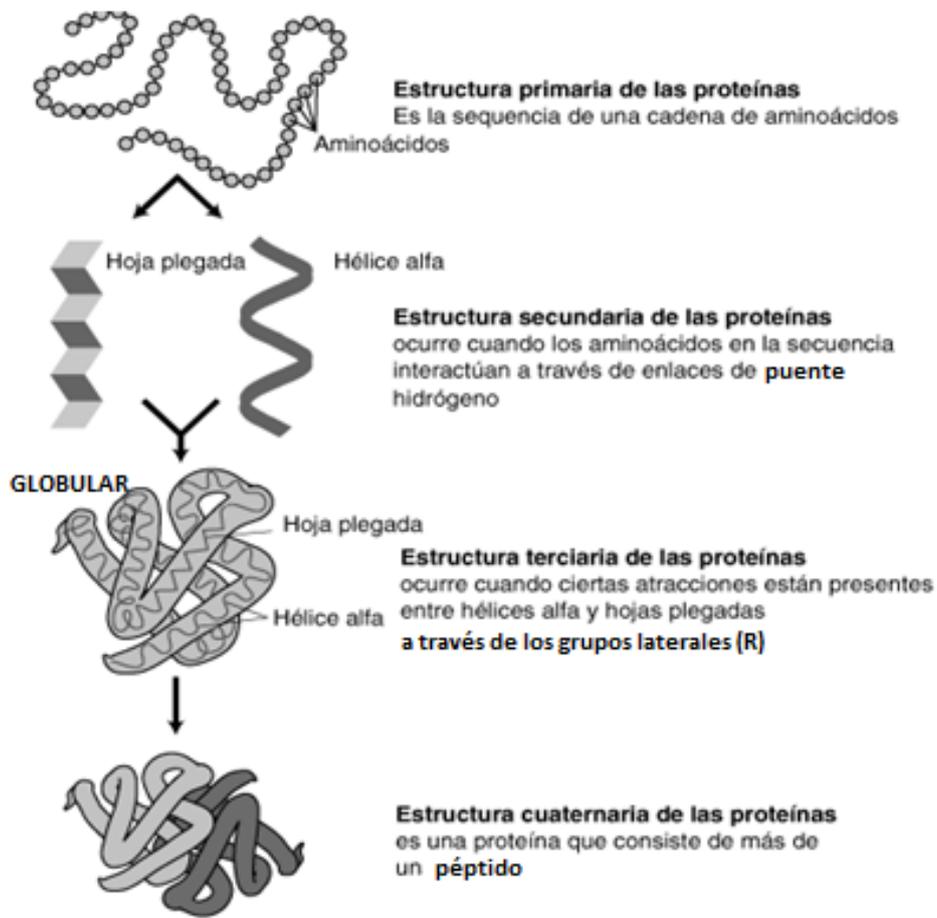
- Proteínas fibrosas: Las proteínas con esta estructura se ordenan formando filamentos de gran extensión. En general, la mayoría tiene estructuras secundarias α -hélice.



- Proteínas globulares: Las cadenas polipeptídicas se pliegan en forma esférica. En general, la mayoría de las proteínas globulares posee ambos tipos de estructura secundaria (α -hélice y β -lamina)

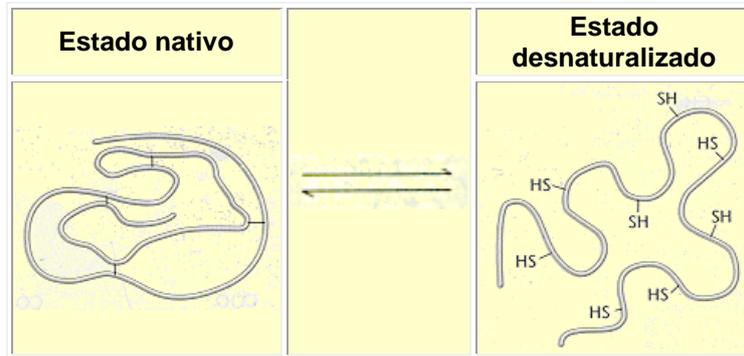


Resumen de estructura de proteínas



DESNATURALIZACIÓN DE PROTEÍNAS

Se llama **desnaturalización** de las proteínas a la **pérdida de las estructuras de orden superior** (secundaria, terciaria y cuaternaria), quedando la cadena polipeptídica sin ninguna estructura tridimensional fija.



En una proteína cualquiera, la estructura original y la desnaturalizada tan sólo tienen en común la estructura primaria, es decir, la secuencia de AA que la componen. Los demás niveles de organización estructural desaparecen en la estructura desnaturalizada.

Los agentes que provocan la desnaturalización de una proteína se llaman agentes desnaturalizantes. Se distinguen agentes físicos (calor) y químicos (disolventes orgánicos, sustancias que cambien el pH, sales). Esto se debe a que dichos agentes provocan la ruptura de las fuerzas intermoleculares que permiten la formación de estructuras secundarias, terciarias y cuaternarias (puente hidrógeno, enlaces disulfuro, interacciones polares, etc.) y por lo tanto, dichas estructuras desaparecen.

Actividades

1.

A) ¿Qué factores pueden desnaturalizar a las proteínas? ¿Qué niveles estructurales se ven afectados?

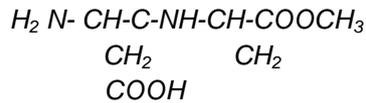
B) Explique brevemente como se produce la unión peptídica.

C) ¿Cuál es el aminoácido de mayor masa molar? ¿y el de menor masa molar?

D) Las carnes suelen tener proteínas completamente, es decir en conjunto aportan los 20 aminoácidos, mientras que en una dieta vegetariana deben consumir proteínas de distintas fuentes para asegurarse el suministro completo. ¿Por qué es importante consumir todos los aminoácidos?

2. A) Si dispusieras de solo dos aminoácidos, valina y glicina, escribí los tripéptidos posibles. ¿Cuántos son?. B) Escribí la ecuación de formación del dipéptido glicilalanina.

3. La siguiente es la fórmula del aspartamo:



Identifica el enlace peptídico, así como la estructura de los dos aminoácidos que constituyen el dipéptido.

4. Indiquen verdadero o falso. Justifiquen todas las respuestas.

a) Las proteínas pierden toda su estructura al desnaturalizarse.

b) Todos los aminoácidos pueden formar puentes disulfuro.

c) Las interacciones de puente de hidrógeno no forman parte de la estructura primaria del ADN.

d) Las porfinas son un tipo de proteínas.

5. Indiquen de la siguiente lista cuales características corresponden a las proteínas:

- Tienen estructura primaria
- Pueden desnaturalizarse
- Están formados por monómeros
- Pueden acelerar reacciones químicas
- Sus monómeros se unen por enlaces Fosfodiester
- La estructura secundaria se genera exclusivamente por interacciones de puente de hidrógeno
- Sus monómeros se unen por enlaces peptídicos

4. Hidratos de carbono

Están formados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno en una relación $C_n (H_2 O)_n$, razón por la cual fueron llamados carbohidratos (“carbono + agua”). Se pueden clasificar en: monosacáridos, formados por una sola unidad sencilla; disacáridos, formados por la unión de dos monosacáridos y polisacáridos, formados por la unión de más de diez monosacáridos.

Los hidratos de carbono se encuentran en las plantas, los animales y los microorganismos, y, además de formar parte de la estructura de los diferentes seres vivos, son almacenados y utilizados como fuente de energía. Los hidratos de carbono son uno de los componentes principales de nuestros alimentos.

En el ser humano, los hidratos de carbono son la principal fuente de energía del organismo. En el ser humano, la mayoría de los carbohidratos que consumimos se transforman en glucosa. La glucosa es el principal ‘combustible’ que utilizan nuestras células en los procesos metabólicos. Algunas células, como las del cerebro, necesitan de forma constante glucosa, y por esta razón, es muy importante que siempre exista una determinada cantidad de este hidrato de carbono en sangre.

Nuestro organismo ‘guarda’ también parte de los hidratos de carbono en forma de glucógeno como reserva de energía. El glucógeno se almacena en el hígado y en el músculo esquelético. Cuando no hay suficiente cantidad de glucosa en la sangre, el glucógeno se transforma fácilmente en glucosa y esta pasa a la circulación sanguínea, desde donde es llevada a las distintas partes del cuerpo para que las células puedan utilizarla.

Además, algunos hidratos de carbono se combinan con proteínas (glucoproteínas) o lípidos (glucolípidos) y forman parte de estructuras de las células y de sus paredes. Por ejemplo, la desoxirribosa es un azúcar que forma parte del ADN (ácido desoxirribonucleico), la molécula que forma los cromosomas que contienen la información sobre la herencia.

La estructura de los hidratos de carbono

Como en el caso de las proteínas, los hidratos de carbono también están formados por unidades estructurales que se repiten y se unen formando cadenas. Estas unidades estructurales se denominan monosacáridos y las cadenas que forman al unirse denominan polisacáridos.

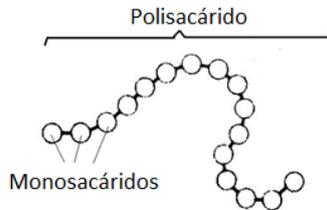


Figura: Estructura general de un hidrato de carbono.

Monosacáridos

Son aldehídos o cetonas polihidroxilados (con más de un grupo alcohol- OH) que pueden tener de entre 3 a 6 átomos de carbono. El sufijo que distingue a los monosacáridos es osa, e indica el número de átomos de carbono. Así el monosacárido de tres átomos de átomos de carbono es una treosa, llamado también gliceraldehído, el de cuatro carbonos es una tetrosa, el de cinco una pentosa y el de seis átomos de carbono es una hexosa. Los monosacáridos más conocidos son hexosas, como la glucosa y la fructosa que se caracteriza por tener un grupo cetona.

Es decir que dentro de un monosacárido encontramos el grupo funcional aldehído (o cetona) y el grupo funcional alcohol.

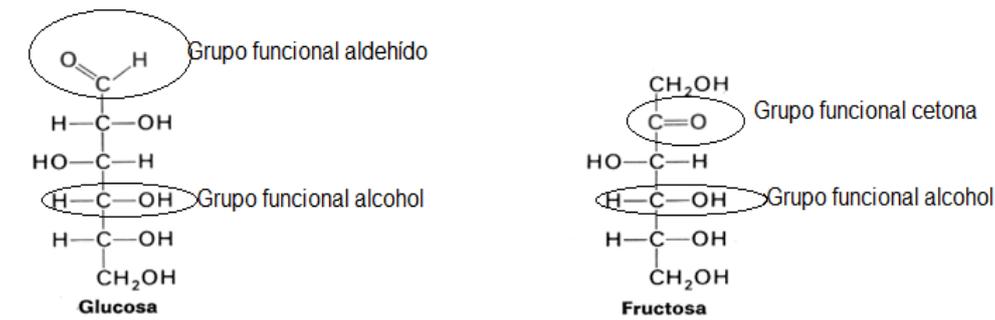


Figura: Estructuras de dos monosacáridos.

A la izquierda un monosacárido con un grupo funcional aldehído y a la derecha un monosacárido con un grupo funcional cetona.

Ambos poseen grupos alcoholes (oxhidrilos -OH)

¿Cómo representamos a los monosacáridos?

1) Forma lineal o "Proyección de Fischer"

En este caso se escribe el monosacárido en forma vertical con el grupo aldehído o cetona hacia el extremo superior y el resto de los carbonos hacia abajo. Los -OH (oxhidrilos) se ponen a un lado o a otro de la cadena según corresponda.

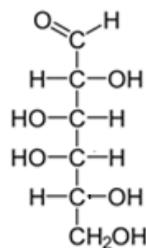


Figura: Esquema de un monosacárido representado por la forma lineal o proyección de Fischer.

2) Forma cíclica o "Proyección de Haworth"

Muchas veces, en vez de presentarse las moléculas en su forma lineal, los monosacáridos pueden "cyclarse". Los monosacáridos que presentan formas cíclicas son los que poseen 5 y 6 átomos de carbonos.

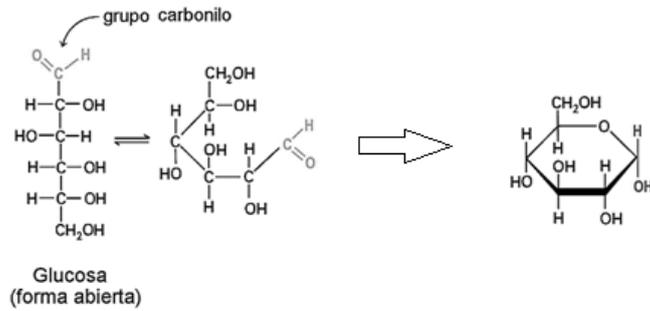
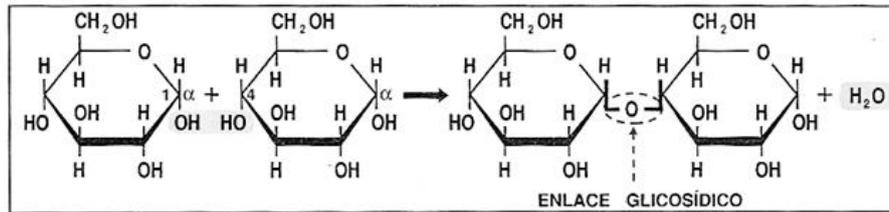


Figura: Formas de representar los monosacáridos (Lineal y cíclica).

Disacáridos

Se forman a partir de la unión de dos monosacáridos que pueden o no ser iguales. La reacción que ocurre es de una condensación entre el carbono anomérico de la primera unidad con un grupo hidroxilo de la segunda. Esta unión se denomina unión glucosídica. Los disacáridos más abundantes en la naturaleza son: la lactosa, la maltosa y la sacarosa.



- Maltosa: es uno de los productos de degradación del almidón que es un polisacárido de reserva de alto peso molecular. Se encuentra en la malta y en los granos de cebada. Formada por la unión de dos glucosas.
- Lactosa: se encuentra presente en la leche de los mamíferos y sus derivados. Está formado por la unión de una galactosa y una glucosa.
- Sacarosa: es el endulzante más usado en la alimentación, se encuentra en la caña de azúcar y en la remolacha azucarera; una vez que se la extrae se la purifica y cristaliza. Formada por la unión de una glucosa y una fructuosa.

Polisacáridos

Son polímeros de alto peso molecular que resultan de la unión por condensación de cientos de miles de monosacáridos. Los más comunes en la naturaleza son el almidón, el glucógeno y la celulosa. En los 3 casos el monómero es glucosa; se diferencian en el tipo de enlace glucosídico y en las ramificaciones de la molécula.

- Almidón: es el polisacárido de reserva más abundante en las plantas, se encuentra en forma de gránulos en el citoplasma celular. Se encuentra principalmente en semillas y raíces.
- Glucógeno: es la reserva de glucosa de los animales. Su función es también de reserva o almacén de glucosa, pero es exclusivo de las células de los animales. Se acumula en forma de granos, sobre todo en el citoplasma de las células musculares y hepáticas. El glucógeno muscular proporciona glucosa como combustible para la contracción muscular, mientras que el del hígado es la reserva general de glucosa que pasa a la sangre y se distribuye a las células.
- Celulosa: cumple funciones estructurales en las plantas. Su función es estructural, pues forma la pared de todas las células vegetales, a las que da forma y consistencia. Su interés económico es muy grande, pues se emplea en la industria de fabricación de papel, plásticos, explosivos, etc.

Hidrolisis de los disacáridos y polisacáridos

Los disacáridos y polisacáridos pueden hidrolizarse, es decir, reaccionar con el agua y "fragmentarse" en sus respectivos monosacáridos. Esto debe ocurrir en presencia de un medio ácido (por ejemplo en presencia de ácido clorhídrico), o con la ayuda de una enzima que permite que la reacción ocurra rápidamente (como el caso de la amilasa en la saliva humana).



Medio ácido ó enzimas

Para alimentarnos, nuestro cuerpo debe hidrolizar los disacáridos y los polisacáridos para poder absorberlos en el intestino. Para ello utiliza la enzima amilasa que se encuentra en la saliva y luego el ácido clorhídrico presente en el estómago durante la digestión.

Actividades

1. Responde: a) ¿qué es un enlace glucosídico? ¿En qué tipos de hidratos aparece?; b) ¿Cómo puedes definir un polisacárido de reserva y un polisacárido estructural?; c) ¿Por qué la maltosa y la lactosa son azúcares reductores y en cambio, la sacarosa no lo es?
2. Representa las fórmulas de Fischer de los siguientes compuestos: a) L- gulosa; b) D-idosa; c) manitol.
3. Representa los siguientes compuestos mediante la fórmula de Haworth: a) lactosa; b) sacarosa; c) ácido D-glucónico.
4. Discutí con tus compañeros: si mastican durante un tiempo suficiente un trozo de papa, muy rico en almidón, ¿sentirán un sabor dulce? ¿Por qué?
a) ¿Cuál es el hidrato de carbono presente en el trozo de papa?
b) ¿En qué se convierte luego de masticala un rato?
c) ¿Quién es la responsable de esta conversión?

5. Lípidos

Son un grupo de biomoléculas de alto peso molecular. El criterio por el cual se agrupan no es su estructura, sino la solubilidad. La característica central de este grupo no es una estructura elemental sino la hidrofobia. Decimos que una sustancia es hidrofóbica cuando repele al agua. Todos los lípidos son sustancias insolubles en agua como consecuencia de su carácter no polar. La mayoría son solubles en solventes orgánicos no polares como el éter y el cloroformo.

Todos los lípidos están formados esencialmente por átomos de carbono, hidrogeno, algunos átomos de oxígeno y pueden tener fósforo y nitrógeno.

Son muy importantes para la obtención de energía e indispensables en la dieta. Además de su función energética, son parte de las membranas celulares, actúan como aislantes térmicos, protegen ciertos órganos, lubrican y aíslan partes de plantas y son precursores en la formación de vitaminas y hormonas.

Las ceras, las grasas y los aceites son lípidos. Encontramos aceites en los vegetales, mientras que las grasas están en los animales. Las ceras se encuentran tanto en los animales como en vegetales. La manteca y los sebos son grasas, y los aceites suelen estar presentes en las semillas.

Estas moléculas cumplen un rol fundamental en la estructura de las membranas biológicas. Allí cumplen función estructural, a la vez que regulan el paso de sustancias desde y hacia el interior de las células. Sin embargo, otra de las funciones de los lípidos es acumularse en el tejido adiposo y servir como reservas energéticas de nuestro organismo.

Según su estructura, los lípidos se clasifican en saponificables y no saponificables.

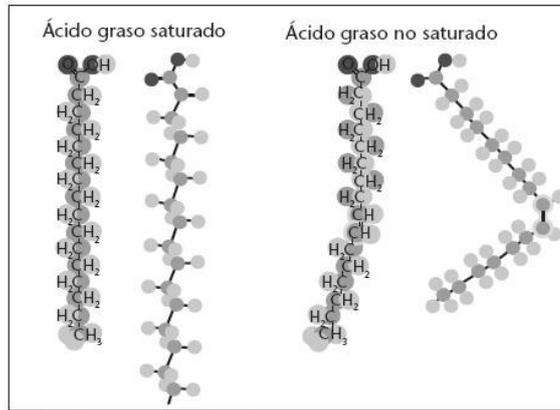
- Los lípidos saponificables se caracterizan por ser capaces de hidrolizarse en presencia de hidróxido de hidróxidos de sodio (NaOH) o de potasio (KOH). A este grupo pertenecen los ácidos grasos, los triglicéridos y las ceras, los fosfolípidos y los esfingolípidos;
- Los lípidos no saponificables no se hidrolizan en presencia de hidróxidos. En este grupo se encuentran los esteroides (como el colesterol).

Ácidos grasos

Son ácidos orgánicos (largas cadenas carbonadas) de elevado peso molecular que tienen un número par de átomos de carbono. Existe una gran variedad de ácidos grasos en la naturaleza, tanto en vegetales como en animales. Los aceites de maní, de maíz y sésamo contienen ácido oleico y ácido linoleico en diferentes proporciones; mientras que la manteca y las grasas animales poseen ácidos como el ácido esteárico o el ácido palmítico.

De acuerdo con el tipo de enlace entre los átomos de C que los constituyen, se los clasifica en:

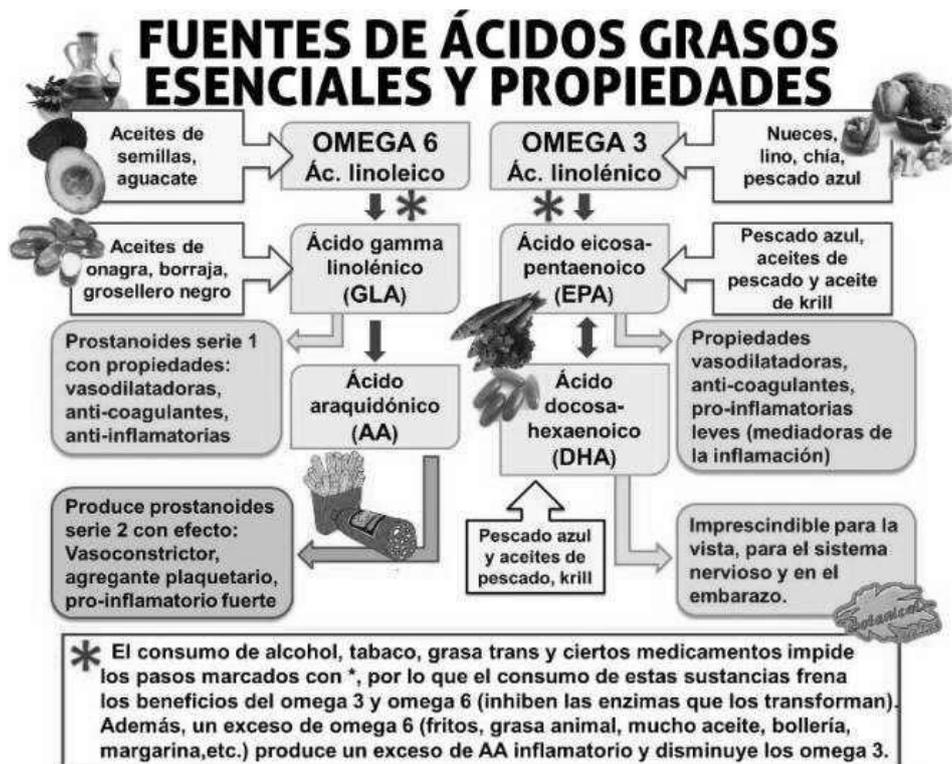
- Saturados: cuando todos sus enlaces son simples, como los ácidos esteárico y palmítico;
- No saturados: cuando contienen por lo menos un doble enlace en su molécula, como los ácidos oleico y linoleico.



Los ácidos grasos saturados presentan una fórmula general $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-COOH}$, tienen un número par de átomos de C y una cadena sin ramificaciones. Esta estructura espacial favorece las fuerzas de atracción intermolecular de tipo London o dipolo inducido, que a su vez aumentan con el número de carbonos. Como consecuencia, el punto de fusión de los ácidos grasos saturados aumenta con el número de C y es mayor que el punto de fusión de los ácidos grasos no saturados de similar masa molecular.

Ácidos grasos esenciales

Se trata de un conjunto de ácidos grasos poliinsaturados, que son imprescindibles para ciertas funciones biológicas de los seres humanos y que nuestro organismo no puede sintetizar. Estos ácidos resultan importantes para el normal funcionamiento de los sistemas inmunológico y nervioso, además son precursores de derivados de lípidos como las prostaglandinas, los leucotrienos, las pentaciclinas y los tromboxanos.



¿Qué son los ácidos grasos esenciales?

La palabra "esenciales" lo indica: no podemos vivir sin ellos. Es un tipo de grasa necesaria que hay que darle al organismo a través de la dieta. Pero ¿dónde están?

1 ¿Por qué son esenciales?

Se lo hemos preguntado a la nutricionista Marta González, y ella nos ha explicado que hay un tipo de grasas denominadas "esenciales" (o ácidos grasos esenciales) porque son vitales para multitud de funciones de nuestro organismo. "Su déficit da lugar a enfermedades. Son esenciales porque nuestro cuerpo no es capaz de sintetizarlas y, por eso, su aporte debe ser obligatoriamente a través de la dieta diaria". Básicamente se distinguen tres ácidos grasos esenciales: ácido linoleico, ácido linolénico y ácido araquidónico. Este último, aunque menos conocido, tiene propiedades antidermatíticas (para la piel), inmunoestimulantes (favorece las defensas) y hepatoprotectoras (protege el hígado). Está presente en el aceite de sésamo y algunas verduras como las coles de Bruselas, los ajos, las zanahorias o la soja.

2 ¿Cuál es el linolénico?

Es un tipo de grasa poliinsaturada omega-3. Está presente en los aceites de los pescados grasos, como el salmón o la sardina, y posee propiedades beneficiosas para la salud como contribuir a la reducción de los niveles de triglicéridos y colesterol malo, o LDL, en sangre, y a la disminución de la agregación plaquetaria (efecto beneficioso contra la aterosclerosis). Su aplicación dietética es útil en caso de hipercolesterolemia, hipertensión arterial, trombosis, diabetes, etc.

3 ¿Y el linoleico?

Es una grasa poliinsaturada omega-6 presente en los aceites de semillas y de frutos secos. Es un precursor de las prostaglandinas, que ejercen una acción vasodilatadora de los microvasos del sistema circulatorio. Su aplicación dietética es útil en caso de afecciones dermatológicas, alteraciones cardiovasculares, problemas inflamatorios y trastornos hormonales (reduce los síntomas del síndrome premenstrual, irregularidades menstruales y molestias propias de la menopausia)", explica Marta.



Qué alimentos los dan

Inclúyelos en tu dieta habitual:

- Frutos secos (avellanas, almendras, cacahuetes, nueces...)
- Aceite (el de oliva y el de girasol aportan grasa monoinsaturada; el de pescado, poliinsaturada omega-3; y el de semillas, poliinsaturada omega-6).
- Aguacate.
- Pescado azul, que es el más graso (salmón, sardinas, atún...)
- Jamón serrano (ayuda a reducir las tasas de colesterol).

4 ¿Y qué es lo de saturada, insaturada y poliinsaturada?

"A grandes rasgos –explica la experta–, las grasas saturadas son perjudiciales y se encuentran en alimentos como la carne roja, la mantequilla, el queso, los lácteos enteros y el aceite de palma y de coco (usados en la industria alimentaria). Un exceso de estas grasas saturadas da lugar a que se acumulen y depositen en las células, órganos y vasos sanguíneos, y esto puede provocar la aparición de alteraciones cardíacas (por ejemplo, aterosclerosis). Las grasas insaturadas son aliadas de nuestra salud. Se clasifican en grasas monoinsaturadas, como las presentes en el aceite de oliva, y poliinsaturadas omega-3 (presentes en los aceites de pescado) y omega-6 (en los aceites de semillas y de frutos secos).

5 ¿De cuáles tenemos que tomar más o menos?

"Todas las grasas son necesarias en su justa medida", nos confirma nuestra dietista y nutróloga. "Se recomienda que las grasas de la dieta no sobrepasen el 30 o 35 por ciento del total de energía ingerida en un día". En el fondo, no tenemos que privarnos de alimentos grasos, pero sí debemos elegir los que añaden grasas "buenas" frente a los que contienen otros ácidos grasos. "La relación podría ser, para ese 35% de grasa: que un 7-10% provenga de las grasas saturadas, un 5-10% de las poliinsaturadas y un 12-20% de las monoinsaturadas".

Grasas y aceites

Cuando se forma un éster entre un alcohol particular, el glicerol o propanotriol, y una molécula de ácido graso, el producto formado se denomina monoglicérido. Si el glicerol se esterifica con dos moléculas de ácido, se forma un diglicérido y si es con tres, un triglicérido.

En las grasas animales predominan los ácidos grasos saturados, por eso son sólidas a temperatura ambiente. Los aceites se forman a partir de ácidos grasos no saturados por lo que son líquidos a temperatura ambiente.

Los triglicéridos que forman las grasas o aceites son simples, si la esterificación se produjo con tres ácidos iguales, o mixtos, si la moléculas de glicerol esta esterificada por ácidos grasos diferentes. Al ser moléculas no polares, son insolubles en agua, además son menos densos que esta.

Jabones

Los jabones presentan dos regiones con propiedades diferentes. Una región es no polar, es insoluble en agua (hidrofóbica) y es afín a los lípidos y otros compuestos no polares; esta región es la cadena hidrocarbonada larga. Otra región es polar y muy afín al agua (hidrofílica), se trata del grupo carboxilato de sodio o potasio. Los compuestos como los jabones se denominan anfipáticos, esto significa que en ellos están presentes partes con características distintas desde el punto de vista químico.

El agua y el aceite no forman una mezcla homogénea. Esto ocurre porque las fuerzas de atracción entre las moléculas de aceite y entre las de agua son más fuertes que las fuerzas de atracción entre las dos sustancias. Si a esta mezcla heterogénea se le agrega jabón, la porción hidrofílica de esta se orienta hacia el agua mientras que la hidrofóbica se orienta hacia el aceite, lo rodea y forma lo que se conoce como micela.

Detergentes

Se llama acción detergente a la capacidad que poseen los jabones de ser tensioactivos (romper la tensión superficial del agua) y emulsionar las grasas. Para esta acción es necesario que el jabón se disuelva en agua, y esto no ocurre cuando el agua es dura, es decir, cuando contiene calcio y magnesio. Esto sucede porque las sales que los ácidos grasos forman con estos elementos no son solubles en agua, por lo tanto, el jabón pierde su acción emulsificante.

La enfermedad de los priones

La mayoría de las enfermedades infecciosas son ocasionadas por virus, hongos o bacterias. Pero existen casos en los que el agente infeccioso no es un organismo vivo, como las bacterias y los hongos, ni es una estructura compleja como un virus. Una enfermedad puede ser transmitida por una proteína.

I. Lean el siguiente artículo.

PROTEÍNAS INFECCIOSAS

La enfermedad de Creutzfeldt-Jakob fue descrita a principios del siglo xx. Luego se descubrieron otras enfermedades con el mismo patrón: pacientes con graves síntomas neurológicos que morían en poco tiempo, cuyos cerebros tenían aspecto de esponjas. A todas ellas se las denominó de manera general: encefalopatías espongiformes transmisibles (EET), hoy esta enfermedad es conocida popularmente como "síndrome de la vaca loca".

En el año 1982, Stanley Prusiner descubrió que el agente infeccioso era una proteína que llamó prion. Los priones son glicoproteínas que están presentes en las células de varios tejidos y que normalmente son solubles, pero pueden adoptar una estructura terciaria distinta, caracterizada por una gran cantidad de láminas β , insoluble y muy estable. Los priones tienen la capacidad de inducir a otros

priones a adoptar la misma conformación. Cuando ingresa un prion insoluble al cerebro se produce un núcleo de infección en el cual los priones normales adoptan, de manera gradual, la conformación insoluble. Esto genera conglomerados proteicos y anula la funcionalidad de las neuronas.

Los priones no son degradados por proteasas (enzimas presentes en especial en el sistema digestivo). Luego de ingerirlos pasan al torrente sanguíneo y llegan al sistema nervioso central.

Pero, ¿cómo pasan los priones de una conformación no patológica a una patológica? Una de las hipótesis es que sucede por un incremento en radicales con grupos SH que están presentes en las láminas β .

• Análisis del texto e investigación

1. El sistema inmunológico reconoce secuencias de aminoácidos de las proteínas extrañas al cuerpo. Expliquen por qué los priones infecciosos no son atacados por el sistema inmune, es decir, por qué el cuerpo los reconoce como propios.
2. Para que desencadenen la enfermedad, un prion con conformación insoluble debe llegar entero a las células del cerebro. Efectivamente, esto ocurre. ¿Qué transformaciones sufren otras proteínas en el sistema digestivo, que no afectan a los priones?
3. Imaginen que alguien compra alimentos de origen animal infectados con priones, los cocina y los consume. Indiquen a través de qué procesos (químicos, físicos y biológicos) pasan los priones sin sufrir las modificaciones que sufren otras proteínas.
4. ¿La presencia de qué aminoácido de la secuencia primaria de los priones pudo haber originado la hipótesis que menciona el artículo? Justifiquen su respuesta.

ACTIVIDADES

Investiguen acerca de las causas y las consecuencias del brote de la enfermedad conocida como "el mal de la vaca loca" en Europa a fines del siglo pasado. ¿Qué medidas se tomaron a partir de entonces? ¿Por qué se vieron afectados países de Europa en los que el ganado es alimentado con alimento balanceado y no la Argentina, donde el ganado suele pastar?

La desnaturalización de las proteínas

Las proteínas poseen una estructura tridimensional que depende, en gran parte, de interacciones que se dan entre distintos grupos de la misma molécula. Estas interacciones se pueden romper fácilmente por acción de agentes físicos, como el calor o la agitación, o bien con agentes químicos, como ácidos, bases, alcohol o una solución salina en altas concentraciones.

El objetivo de esta experiencia es visualizar la desnaturalización proteica utilizando materiales cotidianos, comparando la acción de distintos agentes desnaturalizantes y en distintas concentraciones.

Podrán utilizar como fuente de proteínas: claras de huevo y leche.

Como agentes para la desnaturalización pueden utilizar: vinagre, alcohol, limón, una solución de bicarbonato de sodio y una solución de sal de mesa.

• Para pensar y averiguar

Antes de hacer el experimento respondan a las siguientes preguntas:

1. Investiguen qué proteínas tienen la clara de huevo y la leche. ¿Son proteínas solubles?
2. ¿Cuáles de los agentes desnaturalizantes con los que van a trabajar modifican el pH o la acidez?
3. ¿Se les ocurre utilizar algún otro agente desnaturalizante?

• Diseño del experimento

1. En función de las fuentes proteicas y los agentes desnaturalizantes con los que cuentan, diseñen un experimento que les permita observar el efecto de los agentes sobre las proteínas. Piensen si van a trabajar con distintas dosis de los agentes desnaturalizantes, y cómo podrían hacerlo.
2. Diseñen tiempos del experimento y cantidad de repeticiones.
3. ¿Utilizarán alguna referencia para el experimento que muestre una situación sin cambios en las fuentes de proteínas?
4. Una vez que hayan contemplado lo que plantean los ítems anteriores, escriban el procedimiento a seguir y piensen cuáles serán los posibles resultados.
5. Muestran el diseño a su docente y, si él lo aprueba, lleven a cabo la experiencia.

Análisis del experimento

1. ¿Creen que su experimento estuvo bien diseñado? ¿Por qué? ¿Modificarían algo para mejorarlo?
2. ¿Pudieron verificar sus hipótesis?
3. ¿Obtuvieron alguna diferencia con los distintos agentes desnaturalizantes?
4. En varios países "cocinan" el pescado y los mariscos únicamente sumergiéndolos en jugo de limón. ¿Qué creen que ocurre con las proteínas de estos alimentos en esos casos?
5. Elaboren un informe de laboratorio con los resultados y conclusiones obtenidos.

1. Indiquen si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifiquen todas sus respuestas.

- Una dieta con gran contenido calórico es saludable.
- Todas las proteínas aportan todos los aminoácidos esenciales.
- El agua no es un nutriente.
- Un exceso de vitaminas puede ser desfavorable para la salud.
- Todos los alimentos aportan nutrientes.
- Los aditivos son sustancias nutritivas.
- La refrigeración no mata a los microorganismos.
- Se debe comer embutidos con poca frecuencia.
- El requerimiento energético de un hombre no es igual que el de una mujer.

2. Evalúen los siguientes casos e indiquen:

- ¿Qué puede estar faltando en esa dieta?
- ¿Qué enfermedades podrían llegar a desarrollarse si siguieran comiendo de ese modo?
- ¿Qué le recomendarían a estas personas para que logren tener una buena nutrición?

PERSONA 1

“Como a mí no me gusta cocinar, siempre como en restaurantes. Además, como nunca tengo mucho tiempo, mis almuerzos y mis cenas son en locales de comida rápida. Por lo general, hamburguesas con papas fritas, sándwiches de milanesa o de jamón y queso, o panchos”.

PERSONA 2

“Hace unos meses que dejé de comer carnes para llevar una dieta ovolactovegetariana, pero no me gustan mucho las verduras de hoja ni las legumbres. Siempre una de mis comidas es un plato de pasta. Eso sí, ¡como mucho queso!”.

PERSONA 3

“No me gusta comer mucho porque siempre me siento pesada. Quizás almuerzo una manzana, y de noche como una ensaladita... pero como soy fanática de los dulces, a veces en vez de almorzar, me tomo un helado o me como un chocolate”.

3. ¿Qué nutrientes tienen los siguientes alimentos? (Piensen en todos los que vieron en el capítulo). ¿Con qué frecuencia deberían consumirlos y por qué?

- | | |
|----------------------|------------------|
| a. Huevos | g. Salchichón |
| b. Leche | h. Acelga |
| c. Pescado | i. Zanahoria |
| d. Pan | j. Fideos |
| e. Aceite de girasol | k. Lentejas |
| f. Arroz | l. Carne de vaca |

4. Analicen las siguientes recetas. ¿Qué tipo de nutrientes aportan las comidas? ¿Creen que se trata de comidas saludables? Expliquen por qué alguno o ninguno de estos platos podría ser consumido por un individuo con intolerancia al gluten, a la lactosa, o con fenilcetonuria.

RECETA 1:

POLLO A LA CERVEZA

INGREDIENTES

1 pollo en trozos medianos; 2 cebollas grandes;
1 lata de cerveza; 1 vasito de coñac; aceite de oliva;
sal y pimienta.

Preparación:

Salpimentar bien el pollo. En una cacerola mediana, cubrir abundantemente el fondo con aceite y calentar. Trozar la cebolla en gajos grandes, cuatro o seis cada una. Dorar la cebolla un par de minutos. Subir el fuego y poner el pollo en la cazuela para que se dore ligeramente 3 o 4 minutos más. Bajar el fuego y verter la cerveza y el coñac en la cazuela. Cocinar una media hora, hasta que el alcohol haya reducido completamente y el pollo acabe de dorarse bien.

RECETA 2:

TARTA DE DURAZNOS

INGREDIENTES

Masa: 2 tazas de galletas de vainilla grande, molidas; ½ taza de manteca derretida.
Relleno: 1 lata de 400 g de leche condensada; jugo de 4 limones; 300 ml de pulpa de durazno azucarada; gelatina sin sabor.
Cubierta: 100 ml de pulpa de durazno azucarada; 1 cucharada de maicena.

Preparación:

Masa: en un recipiente mezclar la galleta molida con la manteca derretida. Presionar esta mezcla en el fondo y los costados de un molde de pie. Llevarlo al horno precalentado a 180 °C (350 °F) durante 10 minutos. Retirar del horno y dejar enfriar.
Relleno: agregar a la pulpa de durazno azucarada una cucharada de gelatina sin sabor disuelta en ¼ de taza de agua caliente; cuando se vaya volviendo espesa, agregar al molde. Mezclar la leche condensada con el jugo de los limones y verterlo en el molde encima de la pulpa azucarada.
Cubierta: verter 100 ml de pulpa azucarada en una olla y agregarle la maicena, previamente disuelta en agua fría. Llevar a hervir hasta que espese. Retirar del fuego. Enfriar unos minutos y verter sobre el molde. Luego, llevar a la heladera para que cuaje durante 2 horas como mínimo.

La enfermedad celíaca

Lean el siguiente texto, en la que se habla sobre la importancia de la reciente formulación de la Ley Celíaca.

La enfermedad celíaca (EC) es una intolerancia total y permanente al gluten, conjunto de proteínas presentes en el trigo, avena, cebada y centeno (T.A.C.C.). Estas sustancias resultan tóxicas para el organismo del celíaco y afectan directamente su intestino delgado y la absorción de los nutrientes. Es un desorden autoinmune complejo en el que participa la predisposición genética, el factor ambiental (gluten) y el componente inmunológico.

Actualmente, se estima que existen alrededor de 400 000 pacientes celíacos en la Argentina. El primer estudio multicéntrico poblacional de prevalencia de la EC en pediatría determinó la presencia de la patología en 1 de cada 79 niños, mientras que en adultos es de 1 cada 167 personas. Solo 1 de cada 10 personas que padecen EC están diagnosticadas. Si la EC permanece sin diagnóstico, existe un mayor riesgo a desarrollar cáncer, trastornos autoinmunitarios, etcétera. El tratamiento consiste en una dieta exenta de gluten de por vida.

Sería extenso detallar todas las vicisitudes con las que se enfrenta un celíaco, de inclusión, sociales, religiosas (la hostia, que se toma en ceremonias religiosas católicas, tiene gluten), tratamientos de enfermedades crónicas (los excipientes de los medicamentos pueden tener gluten), etcétera.

Hace pocos días (mayo de 2011) se reglamentó la Ley 26.588 que declara de interés nacional la atención médica de la



EC, al igual que la investigación clínica y epidemiológica; la capacitación profesional en la detección temprana, el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad; y la difusión y el acceso a los alimentos libres de gluten.

Entre otros aspectos se destaca la elaboración de una estrategia para contribuir a la detección (incorporación de prácticas de pesquisa y dotación de kits para diagnóstico en hospitales) y el tratamiento (cobertura de obras sociales y prepagas), además de favorecer el control de los alimentos (rotulado y contenido de gluten). Por otro lado, se hace hincapié en la promoción de campañas educativas.

Fuente: Nota publicada en mayo de 2011 en el sitio de la Universidad Nacional de Rosario (www.unr.edu.ar), basada en una adaptación del texto escrito por Héctor Fabián Pelusa, doctor en Bioquímica y docente del Área Bioquímica Clínica en la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas.

• Preguntas para el análisis

1. ¿A qué se refiere el texto cuando dice que los celíacos se enfrentan con vicisitudes? Piensen en los menús que se ofrecen en los restaurantes, en las comidas que se sirven en las reuniones sociales, en los desayunos que se sirven en los hoteles. ¿En alguno de esos casos está contemplada alguna opción que sea apta para quienes tienen esta intolerancia?
2. El artículo menciona que la enfermedad tiene componentes genéticos, es decir, puede haber familias donde padres e hijos sean celíacos. Si se trata de familias de bajos recursos, y los niños desayunan en la escuela, ¿qué es lo que probablemente se les dé de comer? ¿Cómo podría intervenir la reglamentación de la nueva ley?

Bibliografía sugerida

- Química (ES): La química de los combustibles, los seres vivos y la industria. Editorial Estrada. Serie Huellas
- Química: Química de la alimentación. Editorial Santillana. Serie saberes claves
- Química para la educación secundaria. Editorial Tinta Fresca
- Aprendiendo Química orgánica. Editorial Eudeba