

EDUCACIÓN SECUNDARIA DE ADULTOS

# MÓDULO

CIENCIAS NATURALES

## VIVAMOS NUESTRA SEXUALIDAD CON RESPONSABILIDAD Y TRANSFORMANDO A TRAVÉS DE LA QUÍMICA

Medio Superior

### *Competencias del Módulo*

- Conoce e interioriza los conocimientos de reproducción y evolución del ser humano mediante investigaciones.
- Conoce y profundiza conocimientos en química inorgánica y orgánica para el desarrollo de experimentos utilizando los recursos de su entorno.

© 2009  
**Módulo**

COMISION EPISCOPAL DE EDUCACIÓN - CEE  
FACILITADORES DE EDUCACIÓN RURAL INTEGRAL  
ALTERNATIVA -  
Red FERIA  
Vivamos nuestra sexualidad con responsabilidad y  
Transformando a través de la química  
Educación Secundaria de Adultos  
Ciencias Naturales  
Medio Superior

**Elaborado por:** María Luisa Torrez Condori (CEA Huayllamarca)  
Felicidad Calizaya Gallardo (CETHA Caracollo)  
Nineth Flores Mendoza (CETHA Corque)  
Janeth Huarachi Arcayne (CETHA Salinas)  
Lidya Aquino Quezada (CEA Huayllamarca)  
Guillermo Delgado Espinoza (CETHA Cacachaca)  
José Oliver Enríquez Vásquez (CEA Huayllamarca)  
Ronald Patzi Paca (CEA 21 de septiembre)  
Eduardo López Veliz (CEA Huayllamarca)  
Judith Morales Cáceres (CETHA Socamani)

**Revisión y  
complementación:** Ponciano Quispe C.  
Equipo Nacional de la Red FERIA

**Coordinación:** Agustina Quispe M.  
Equipo Nacional de la Red FERIA

**Corrección  
ortográfica y  
diagramación:** Marcelo Vargas  
Equipo Nacional de la Red FERIA

**Auspiciado por:** Broederlijk Delen  
Red FERIA - Coordinadora Regional Oruro

**CEAs - CETHAs  
de la CRF Oruro:** CEA - CETHA Huayllamarca  
CEA - CETHA Socamani  
CEA - CETHA Salinas GM  
CEA - Caracollo  
CEA - CETHA 21 de Setiembre  
CEA - CEA Corque  
CEA CETHA Bolivia Holanda  
CEA Eucaliptus

**Dirección:** Calle Potosí No. 814, Edif. Conferencia Episcopal Boliviana, 5to. Piso  
Tel.: 2409000 - 2406882  
Fax: 2407145  
Email: redferia@bolivia.com / info@redferia.org  
Página Web: www.redferia.org  
2008  
La Paz - Bolivia

CEA: Centro de Educación Alternativa  
CETHA: Centro Educativo Técnico, Humanístico, Agropecuario  
CRF: Coordinadora Regional de FERIA

# ÍNDICE

<b>UNIDAD 1: CÉLULA Y GENÉTICA</b>	5
La célula	6
Herencia biológica	16
<b>UNIDAD 2: VIVAMOS NUESTRA SEXUALIDAD SANAMENTE</b>	25
Introducción	26
Reproducción humana	27
Salud sexual y reproductiva	37
Infecciones de Transmisión sexual	47
El aborto	55
<b>UNIDAD 3: LA TABLA PERIÓDICA</b>	59
La tabla periódica	60
Clasificación periódica de los elementos	75
<b>UNIDAD 4: ESTEQUIOMETRÍA</b>	78
Leyes gravimétricas	79
Leyes volumetricas	88
<b>UNIDAD 5: LOS MISTERIOS DE LA QUÍMICA ORGÁNICA</b>	98
El mundo de la química orgánica	99
El petróleo	124
Compuestos orgánicos oxigenados	129
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	134
<b>ANEXOS</b>	135
Anexo 1: Química orgánica	135
Anexo 2: Las vitaminas	141

# PRESENTACIÓN

Para nosotros es una gran satisfacción presentar este módulo de la asignatura de Ciencias Naturales de Medio Superior, con carácter de experimentación, para CETHAs Y CEAs del Departamento de Oruro, que se encargan de satisfacer las necesidades de aprendizaje de jóvenes y adultos que por razones involuntarias dejaron la educación regular.

La primera unidad corresponde al estudio de la célula y sus características, tanto en el cuerpo humano como en las plantas y los animales; luego entramos al estudio de la genética, para estudiar las leyes hereditarias a partir de la experiencia de Mendel.

En la segunda unidad abordamos el estudio de la reproducción humana, donde se profundiza en la fecundación y embriología.

La tercera unidad corresponde a la salud sexual, donde estudiaremos la planificación familiar y las infecciones de transmisión sexual.

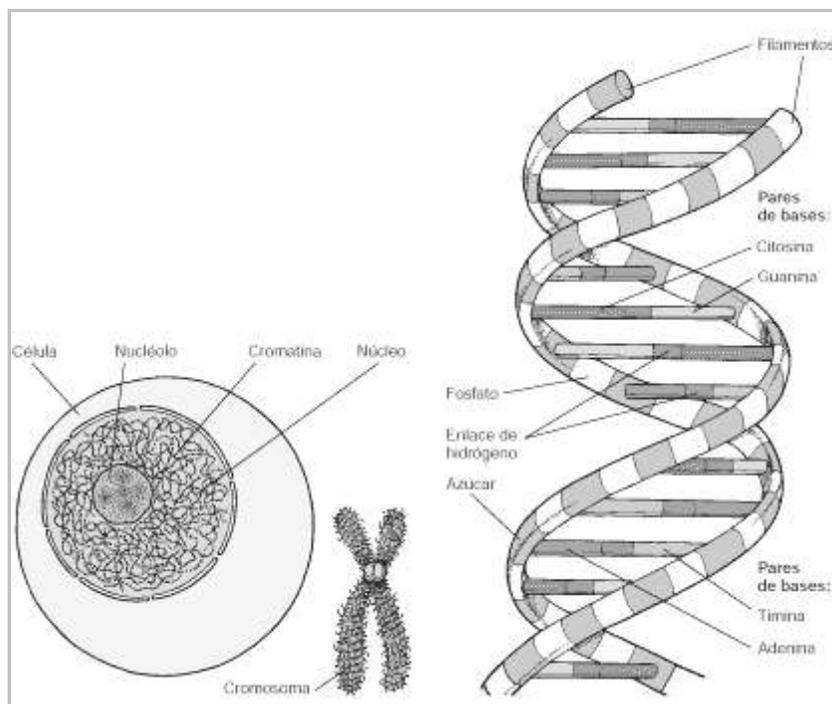
En la cuarta unidad estudiaremos la química inorgánica, junto a las leyes gravimétricas, estados gaseosos, leyes volumétricas y el estado líquido de la materia.

Finalmente, en la quinta unidad, estudiaremos la química orgánica, sus funciones, los hidrocarburos saturados y no saturados, etc.

Esperamos que este módulo se convierta en un instrumento fundamental de formación en la educación de jóvenes y adultos, orientado a desarrollar competencias y capacidades cognitivas con un espíritu crítico y reflexivo.

# Unidad 1

## Célula y Genética



### Indicadores de Aprendizaje

Intepreta y valora los principios de la vida y sus variaciones

# LA CÉLULA

*Observa el gráfico y reflexiona:*

*En el suelo, en el agua y en el aire hay millones de seres vivos. El ser humano, los animales, las plantas y muchos otros organismos que nuestros ojos no pueden ver tienen vida. ¡Mira a tu alrededor!*



**¿Sabrías distinguir qué es lo que está vivo?**

.....  
.....

**¿En qué se diferencia un ser vivo del que no lo es?**

.....  
.....

**¿Por qué decimos que están vivos?**

.....  
.....

**¿Sabrías decir por qué hay seres que nuestros ojos no ven?**

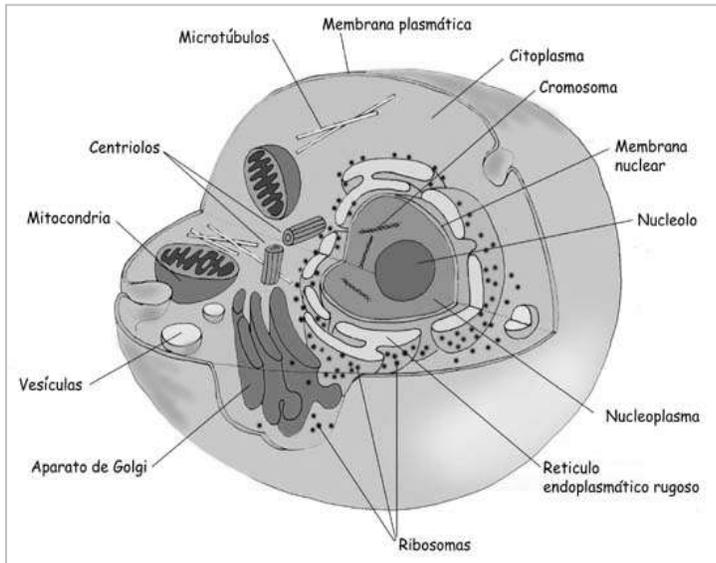
.....  
.....

**¿Cuál es el ciclo de la vida?**

.....  
.....



## ¿Qué es la célula?



*La célula es la unidad de la vida, es decir, es el elemento más pequeño que forma un ser vivo. Algunos seres vivos, como las bacterias o los protozoos, están formados por una sola célula; son los organismos unicelulares.*

*Otros, como las plantas y los animales, están formados por más de una célula, incluso por millones de ellas; son los organismos pluricelulares.*

La mayoría de las células no son visibles a simple vista. Durante siglos los científicos no sabían que existían. El invento del microscopio nos ha descubierto un mundo que nuestros ojos no eran capaces de ver.

## ¿Por qué la célula es la unidad de vida?

*¿Cuántas veces has construido y has hecho una casa con muchos ladrillos y por qué son necesarios?*

.....  
.....

Cada ladrillo es la unidad de tu construcción, o es el elemento más pequeño que has utilizado. Los seres vivos también están formados por pequeñas unidades, las células, y ¡lo que es más sorprendente es que cada unidad, cada célula, tiene vida propia! La célula es el elemento más pequeño que está vivo.

*¿Has pensado alguna vez qué necesitamos para estar vivos?*

.....  
.....

Nuestro cuerpo para vivir utiliza energía y necesita respirar, alimentarse y deshacerse de algunas sustancias. Además, estar vivo significa también que crecemos y podemos tener hijos. Todo esto es lo que llamamos los procesos de la vida.

La célula está viva porque en ella ocurren también estos procesos. En el interior de las células tienen lugar numerosas reacciones químicas que les permiten crecer, producir energía y eliminar residuos. La célula obtiene energía a partir de sus alimentos y elimina las sustancias que no necesita. Responde a los cambios que ocurren en el ambiente y puede reproducirse dividiéndose y formando células hijas. Por lo tanto, la célula está viva.

### **¿QUÉ HAY DENTRO DE UNA CÉLULA?**

En la célula hay varias estructuras muy importantes: la membrana celular o plasmática, el núcleo y el citoplasma. Recuerda la experiencia del huevo, la cáscara podría recordar a la membrana celular, la clara al citoplasma y la yema al núcleo.

- **La membrana celular o plasmática** es la cubierta que rodea la célula y la protege del medio exterior. Esta membrana solo deja entrar algunas sustancias al interior de la célula, como el agua, el oxígeno, o los alimentos. La membrana celular también controla cuáles pueden salir al exterior, como los materiales de desecho y algunos productos elaborados por la célula. ¡La membrana celular es como un filtro!
- **El citoplasma** ocupa la mayor parte del interior de la célula; es la parte de la célula situada entre la membrana y el núcleo. El citoplasma es una sustancia transparente y algo viscosa. Tiene un aspecto gelatinoso y está formado sobre todo por agua y proteínas. Dentro del citoplasma hay otras estructuras, llamadas orgánulos, que son los encargados de realizar las actividades necesarias para el funcionamiento de la célula.

- **El núcleo** está en el interior del citoplasma y su forma es más o menos redondeada. El núcleo funciona como una torre de control que dirige y ordena todo lo que ocurre dentro de la célula; es su “cerebro”. En su interior hay una sustancia, el **material genético**, que contiene toda la información necesaria para que la célula funcione, como planos con instrucciones en los que están escritas las características y la forma de actuar de cada célula. Esta información dirige la actividad de la célula y asegura la reproducción y el paso de sus propias características a sus descendientes. El núcleo está rodeado por una cubierta que lo separa del citoplasma, la **membrana nuclear**.

Para que en el interior de la célula se puedan llevar a cabo todos los procesos de la vida existen toda una serie de pequeños órganos, que se llaman orgánulos. Los **orgánulos** están en el citoplasma. Cada orgánulo está encargado de realizar una función distinta como producir, transportar o eliminar sustancias, o generar energía. Las mitocondrias, las vacuolas, los lisosomas, el aparato de Golgi, los ribosomas, el retículo endoplasmático liso y el retículo endoplasmático rugoso.

- + **Las mitocondrias** son las “centrales de energía” de la célula. En ellas se produce la energía que la célula necesita para crecer y multiplicarse. La forma de la mitocondria es alargada y tiene dos membranas que la envuelven, una externa lisa y otra interna con pliegues que se llaman crestas.
- + **Las vacuolas** son como pequeños almacenes. La célula guarda en ellas agua, nutrientes o sustancias que elabora o necesita eliminar.
- + **Los ribosomas** tienen forma redondeada y son pequeñas fábricas donde se producen proteínas. Pueden estar libres en el citoplasma o pegados a las paredes del retículo endoplasmático rugoso.
- + **El retículo endoplasmático liso** y el **retículo endoplasmático rugoso** transportan sustancias de una parte a otra de la célula. El retículo endoplasmático rugoso recuerda a un grupo de sacos, unidos unos a otros, que se comunican entre sí. Su aspecto rugoso se debe al gran número de ribosomas que tiene pegados a sus paredes. Su función es almacenar las sustancias que fabrican los ribosomas. La estructura del retículo endoplasmático liso es parecida pero no tiene ribosomas. Su función está relacionada con la formación de grasas.

- ✚ La estructura del **aparato de Golgi** recuerda a la del retículo endoplasmático. A él llegan productos elaborados por el retículo endoplasmático rugoso. En su interior estas sustancias se modifican. Por lo tanto, el aparato de Golgi interviene en la producción, almacenamiento y transporte de determinadas sustancias.
- ✚ **Los lisosomas** son pequeñas estructuras redondeadas que contienen sustancias químicas encargadas de realizar la digestión de determinadas sustancias. Es decir, en los lisosomas se rompen los alimentos de la célula en partes más pequeñas para que esta pueda utilizarlas.

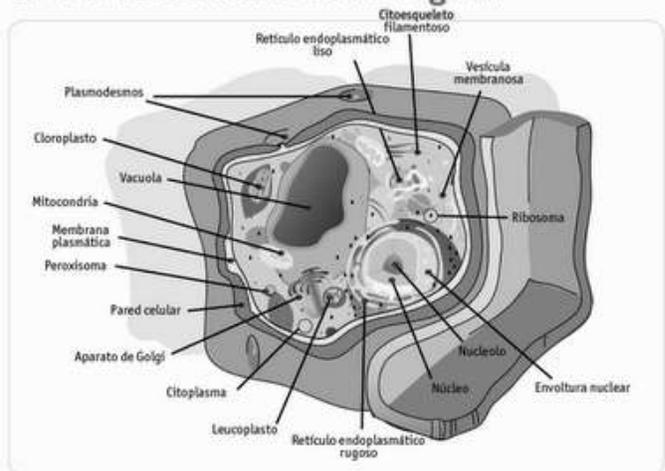
## ¿CUÁNTOS TIPOS DE CÉLULAS HAY?

Aunque hemos dicho que los elementos que forman las células son muy parecidos, no todas las células son iguales. Hay estructuras que solo existen en ciertos tipos de células.

Por ejemplo, la célula que forma las plantas, la **célula vegetal**, se caracteriza porque su membrana celular está rodeada por una pared celular. La **pared celular** es una cubierta rígida y gruesa formada por celulosa, que protege y mantiene la forma de la célula. En la célula vegetal existe también una **gran vacuola** que actúa de almacén y ocupa un gran espacio en su citoplasma. Los **cloroplastos** son orgánulos que solo están presentes en las células de las plantas y en las algas. Los cloroplastos captan la luz del Sol y la convierten en energía mediante un proceso que recibe el nombre de fotosíntesis.

Otro ejemplo son las **bacterias**. Las bacterias son seres unicelulares, es decir, están formadas por una sola célula. En la célula bacteriana también hay una pared celular que rodea a la membrana celular, pero sin embargo no existe un núcleo y el material que

Estructura de una célula vegetal



contiene la información de la célula está en el citoplasma. Estas células “sin núcleo” se llaman **procariotas** mientras que las que tienen núcleo reciben el nombre de **eucariotas**.

El tamaño y la forma de las células pueden ser también muy diferentes. Muchas veces su forma y su estructura dependen de la función que realicen dentro del ser vivo del que forman parte. Las células también se especializan. Por esta razón, las células de la sangre son tan diferentes de las células nerviosas o de las de la piel. Para formar un organismo pluricelular, las células no solo deben diferenciarse en tipos especializados, sino también unirse y trabajar juntas para constituir tejidos y órganos.

***¿Sabías que todas las células de cualquier planta o animal proceden de una única célula madre?***

Esta es capaz de dividirse y dar lugar a dos células hijas. Cada una de estas células hijas se vuelve a dividir, y así sucesivamente. Las células se multiplican hasta formar un organismo. La división de la célula es necesaria para que un organismo se desarrolle, crezca o repare sus tejidos dañados.

### **¿CÓMO FUNCIONA LA CÉLULA?**

La célula es la unidad básica de todos los seres vivos, pero ¿es un ser vivo que posee funciones de nutrición, reproducción y de relación?

### **NUTRICIÓN CELULAR**

La función de nutrición en la célula se realiza en varias etapas, en primer lugar existe un proceso de captura o ingestión de alimentos en el cual la célula toma de su entorno los elementos que precisa, y en segundo lugar, un proceso metabólico mediante el cual la célula transforma estas sustancias para convertirlas en la energía que precisa. Esta función metabólica se divide a su vez en catabolismo, mediante el cual los nutrientes son descompuestos en unidades más elementales, y anabolismo o fase de alimentación, en el que los elementos se combinan para constituir las moléculas precisas que la célula necesita.

## REPRODUCCIÓN CELULAR

La función de reproducción es una de las características de toda la materia viva, mediante la cual se asegura la conservación de la especie.

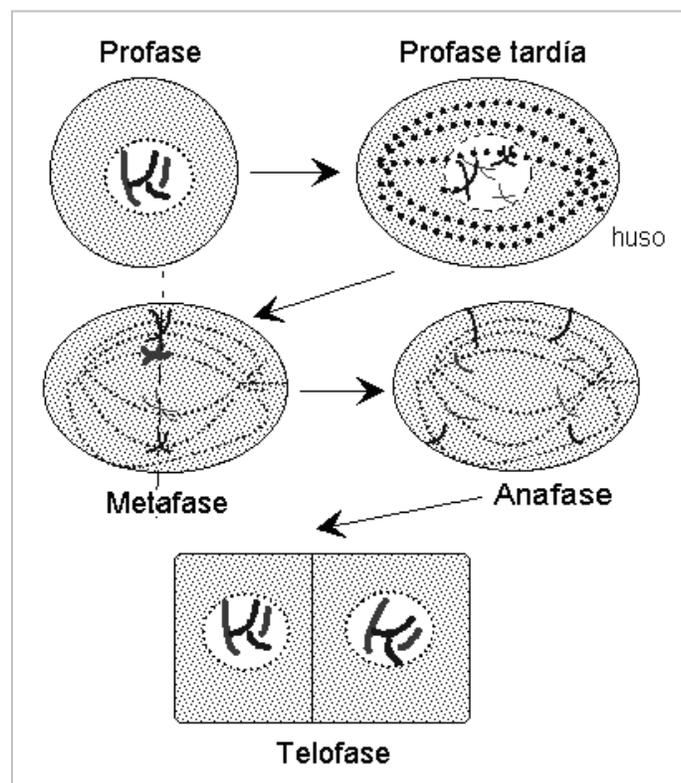
Desde que una célula “nace” hasta que se divide en dos células hijas transcurre un periodo de tiempo, llamado **ciclo celular**. En cada ciclo celular hay dos etapas: la interfase y la mitosis.

- La **interfase** es el periodo de tiempo que transcurre antes de que la célula se divida. Durante la interfase, la célula crece y copia las estructuras que la forman, como las mitocondrias o los cloroplastos, y ¡lo más importante! el ADN que forma los cromosomas se duplica mediante un proceso llamado **replicación**.
- Durante la **mitosis**, la célula se divide y da lugar a dos células hijas, cuyo número de cromosomas es igual al de la célula madre.

### LA MITOSIS

Una vez que la célula ha realizado, durante la interfase, una copia de su ADN, entra en un proceso de división celular, que recibe el nombre de **mitosis**.

La mitosis se divide en cuatro fases: la **profase**, la **metafase**, la **anafase** y la **telofase**. Durante este proceso, el núcleo se divide en dos, y los cromosomas se separan en dos grupos iguales, cada uno de los cuales se dispone en un extremo de la célula. Alrededor de cada grupo de cromosomas se forman las membranas, que delimitarán los dos núcleos.



En la última fase, el citoplasma se divide en dos y se forman dos células hijas. Ahora, cada célula hija entra en un nuevo ciclo celular.

*La mitosis asegura que cada una de las células de un organismo pluricelular tenga el mismo número de cromosomas que las demás y, de esa manera, se conserve la información genética que determina las características del organismo.*

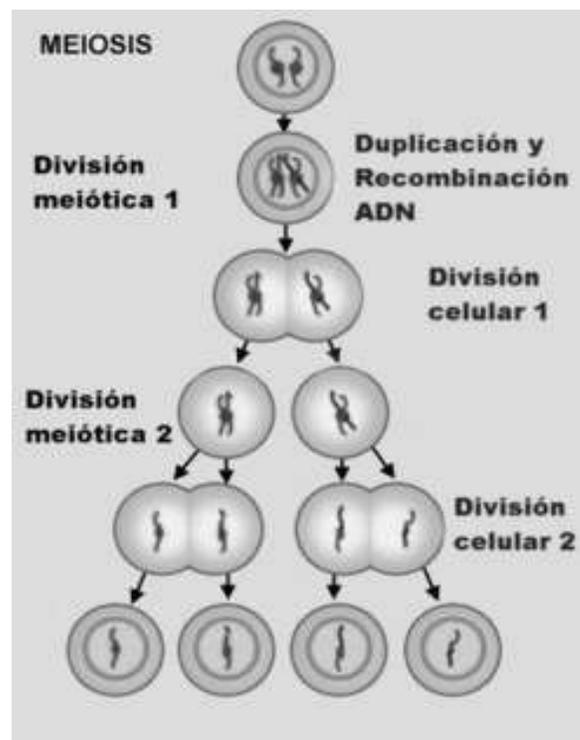
### LA MEIOSIS:

Para que los seres vivos con reproducción sexual tengan descendientes, es necesario que se unan dos células especiales, llamadas células sexuales o **gametos**. La unión de estas dos células da origen a otra nueva, llamada huevo o cigota. A partir de ésta, se crean millones de células que van a formar el nuevo organismo.

Las células sexuales son especiales, pues tienen la mitad de cromosomas que el resto de las células del organismo al que pertenecen. Las células sexuales proceden de un tipo de división celular especial que se llama **meiosis**. Esto permite que, al unirse las células sexuales o gametos, no se forme una célula con doble número de cromosomas.

La **meiosis** comprende dos divisiones celulares sucesivas durante las cuales el número de cromosomas se reduce a la mitad. Las cuatro células hijas que se forman solo tienen la mitad del número de cromosomas. Estas células son las células sexuales o gametos.

De esta manera, cuando dos células sexuales se unen, cada una aportará solo la mitad de los cromosomas. Como consecuencia, el huevo o cigoto tendrá el número normal de cromosomas del organismo al que pertenece.



Gracias a la meiosis, el número de cromosomas permanece constante en los seres vivos con reproducción sexual.

## FUNCIÓN DE RELACIÓN

La célula ha de responder ante las variaciones que tiene en el medio en el cual se desarrolla. Para esto, primero se da lugar a la sensibilidad celular que le permite reaccionar ante cualquier cambio o estímulo del exterior como la luz, temperatura, etc. La célula produce movimientos que lo acerque o aleje del estímulo, este movimiento celular puede ser:

- ✚ Movimiento amebode: debido a deformaciones en la membrana celular llamados pseudópodos.
- ✚ Movimiento vibrátil: debido a los cilios y flagelos.
- ✚ Movimiento contráctil; debido a filamentos contráctiles.



### *Actividades:*

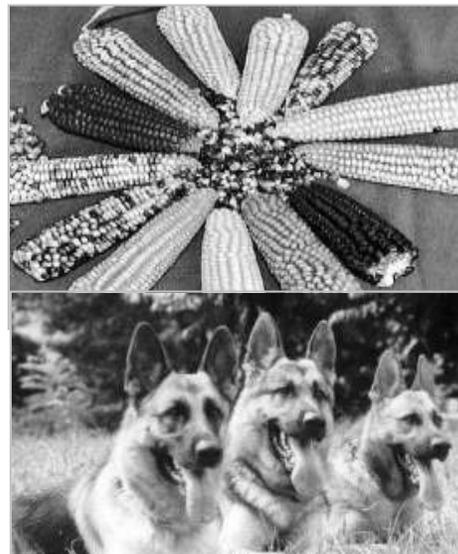
*Responde en tu cuaderno de aplicaciones:*

1. *¿Qué entiendes por célula?*
2. *En un dibujo indica las partes de la célula.*
3. *Realiza un breve resumen de las funciones de la célula.*
4. *Realiza una adivinanza con la palabra célula.*
5. *Con la ayuda del/a facilitador/a realiza la observación de una célula vegetal en un microscopio y describe toda la observación.*
6. *Imagina un cuento donde la célula es el héroe.*

# HERENCIA BIOLÓGICA

*Observa el gráfico y reflexiona*

UNA FAMILIA HUMANA, ANIMAL Y VEGETAL



*¿Alguna vez te preguntaste por qué los hijos se parecen a los padres?*

.....

.....

*¿Explica por qué habrá variedades de colores en las flores de la papa?*

.....

.....

*¿Has oído hablar de la prueba del ADN para reconocer la paternidad?*

.....

.....

.....

.....

***¿Sabrías decir qué significa transgénico?***

.....  
.....

Seguro que más de una vez has oído hablar del ADN. En las noticias se comenta que la policía utiliza las muestras de ADN encontradas como pista para descubrir quién cometió un delito. La comparación de dos muestras de ADN permite identificar a una persona, algo parecido a la comparación de las huellas dactilares. Pero:

***¿Qué significa el ADN? ¿Te animas a explicar?***

.....  
.....

## **¿QUÉ SON LOS CROMOSOMAS Y LOS GENES?**

En el núcleo de las células de tu cuerpo hay unas estructuras microscópicas llamadas **cromosomas**, que se dividen en **genes**. En los genes está la información de cuál es el color de tus ojos o de tu pelo, o de cómo es la forma de tu nariz, de tu cara o de tus manos; además, los genes son los responsables de que los hijos hereden los rasgos o características de los padres. Cada gen determina la herencia de una característica concreta, o de un grupo de ellas.

Los cromosomas están formados por ADN y proteínas. En las células que no tienen núcleo (procariontes), como en las bacterias, el ADN se encuentra libre en el citoplasma.

### ***¿QUÉ ES EL ADN?***

***El ADN o ácido desoxirribonucleico es un ácido nucleico que tiene el aspecto de un filamento muy largo enrollado. Este filamento está formado por moléculas que se repiten y reciben el nombre de nucleótidos. Cada nucleótido tiene tres elementos: un azúcar, una base nitrogenada y un fosfato.***

## ¿CÓMO ES LA ESTRUCTURA DEL ADN?

La estructura del ADN recuerda a una escalera retorcida, como una escalera de caracol. Está formado por dos cadenas entrelazadas, como dos hilos trenzados, que se unen por peldaños. Esta estructura recibe el nombre de **doble hélice**. Las moléculas de ADN pueden hacer una copia de sí mismas mediante un proceso llamado **replicación**.

## ¿QUIÉN DESCUBRIÓ EL ADN?

La molécula fue descubierta en 1951 por **James Watson, Francis Crick y Maurice Wilkins**. En 1953, Watson y Crick describieron la estructura molecular de doble hélice del ADN, y en 1962 recibieron, junto con Maurice Wilkins, el Premio Nobel de Medicina por su trabajo.

*¿A qué se debe el parecido físico entre padres e hijos?*

.....  
.....

*¿Por qué heredamos el color del pelo o la forma de la nariz de nuestro padre o de nuestra madre?*

.....  
.....

**La genética** estudia las respuestas a todas estas preguntas, pues es la ciencia que se ocupa de investigar los mecanismos de la herencia y, por lo tanto, de estudiar cómo se transmiten los caracteres o rasgos de padres a hijos. La genética se creó a principios del siglo XX, basada en los estudios que, a mediados del siglo XIX, había realizado Gregor Johann Mendel. Hoy, se considera a Mendel el padre de la genética.

### **Gregor Johann Mendel**

*Gregor Johann Mendel fue un monje austríaco que dedicó parte de su vida a investigar y estudiar los mecanismos de la **herencia**. Nació en 1822 en una familia de campesinos. Ingresó en el monasterio de los agustinos de Brünn (hoy, República Checa), y estudió Matemáticas y Ciencias en la Universidad de Viena. Después, regresó al monasterio y trabajó como profesor.*

*Mendel se ocupaba también de un jardín del monasterio. Allí observó que algunas **plantas del guisante** presentaban características físicas diferentes. Unas plantas tenían un tallo largo, mientras que otras tenían un tallo corto. Unas producían semillas amarillas, y otras, semillas de color verde. Durante más de diez años, Mendel realizó experimentos y estudió varias características de la semilla y la planta del guisante. Trató de averiguar cómo se heredaban estas características. Aunque sus trabajos fueron publicados en 1866, nadie los tuvo en cuenta. Gregor Johan Mendel falleció en 1884 sin que sus estudios tuviesen el reconocimiento del mundo científico.*

*Años más tarde, hacia 1900, varios investigadores descubrieron sus estudios. A partir de entonces, se reconoció la importancia de su obra, que se ha convertido en la base de la **genética** actual.*

## **MENDEL: ¿CUÁLES FUERON SUS ESTUDIOS E INVESTIGACIONES?**

### **LAS LEYES DE MENDEL**



Entre 1856 y 1863, Mendel estudió unas 28.000 plantas de guisante. Observó que, en la mayoría de los casos, las plantas hijas eran iguales a las plantas de las que procedían; sin embargo, en ocasiones, mostraban alguna característica diferente, como, por ejemplo, la longitud del tallo. Mendel investigó primero plantas cuya descendencia eran siempre plantas con tallo largo y plantas cuya descendencia eran siempre plantas con tallo corto.

Después, decidió cruzar una planta de tallo largo con otra de tallo corto. A estas plantas las llamó generación P. ¿Cómo serían las plantas que nacerían de este cruce? Mendel observó, con sorpresa, que todas las plantas hijas, la nueva generación F1, tenían el tallo largo. ¿Por qué ninguna tenía el tallo corto si uno de sus progenitores lo tenía? La característica del tallo corto había desaparecido.

Mendel decidió, entonces, observar qué ocurría con los futuros descendientes de estas nuevas plantas de tallo largo, lo que llamó la generación F2. De nuevo, se llevó una gran sorpresa al comprobar que, en este caso, a pesar de que los progenitores tenían el tallo largo, nacieron plantas de tallo largo y plantas de tallo corto. ¿Por qué si la característica del tallo corto había desaparecido en F1, reaparecía ahora de nuevo en sus descendientes, en F2?

Poco a poco, Mendel estudió y registró con detalle cómo se transmitían de una generación a otra siete pares de características de la planta del guisante.

Mendel llegó a la conclusión de que existían unas **unidades hereditarias** que se transmitían de una generación a otra. Hoy en día, estas unidades se llaman **genes**, y las diferentes formas de un gen se conocen como **alelos**. Mendel señaló que los genes están agrupados en parejas. Cada progenitor tiene pares de unidades; pero solo aporta una unidad de cada pareja a su descendencia.

Mendel introdujo dos términos que siguen empleándose en nuestros días: **dominante** y **recesivo**. Estableció que había formas de genes dominantes y formas recesivas. Si la pareja de genes que expresan la longitud del tallo está formada por una forma dominante del gen (tallo largo) y una forma recesiva (tallo corto), la forma dominante ocultará la recesiva, y la planta tendrá el tallo largo. Solo tendrá el tallo corto si la pareja de genes que expresan esta característica está formada por dos formas del gen (dos alelos) recesivos; en este caso, dos alelos que expresan el tallo corto. Por esta razón, en la generación F1 no había ninguna planta de tallo corto.

Apoyándose en sus experimentos, Mendel enunció, en 1865, dos principios que trataban de explicar los mecanismos de la herencia de las características físicas, y que más tarde serían conocidos como leyes de la herencia o **leyes de Mendel**. En estas leyes estableció que los caracteres se heredaban como unidades separadas, y cada una de ellas lo hacía de forma independiente con respecto a las otras.

Las leyes de Mendel proporcionaron las bases para la genética moderna y la actual teoría de la herencia.

## Reflexionemos:

¿Por qué nos parecemos a nuestros padres, madres, hermanos(as) o primos(as)?

.....

.....

La transmisión de rasgos de padres a hijos se llama **herencia**.

¿Te has preguntado alguna vez cómo se transmiten estos rasgos?

.....

.....

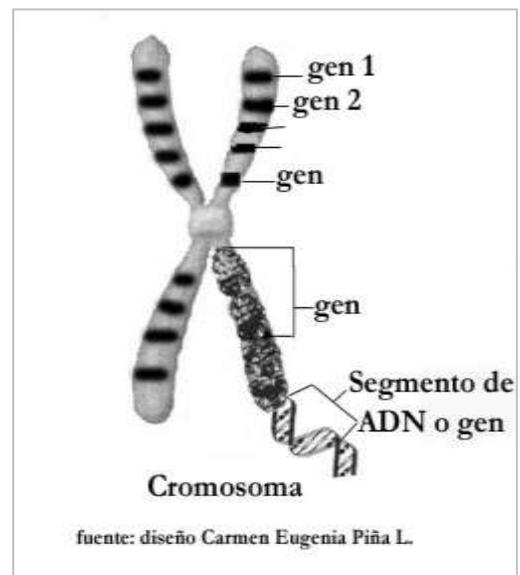
## ¿QUÉ ES LA HERENCIA?

La herencia la componen todas las características que heredas de tus padres. Estas características, como el color de tus ojos, se transmiten a través de los genes. Ellos son los responsables de que te parezcas a tus padres, a tus hermanos o a tus primos.

## ¿QUÉ SON LOS GENES?

Todos los seres vivos tienen genes; las plantas y los animales tienen genes, y tú también. Los genes de los árboles son los que dicen qué forma tendrán sus hojas; en los de los gatos está la información sobre cuál será el color de su pelaje. Tus genes nos dicen cómo es tu pelo o tu piel.

Los genes son las unidades de la herencia y se transmiten de padres a hijos. Son como un “libro” donde están escritos los rasgos o características de cada uno de nosotros.



Los genes están en los **cromosomas** y se colocan en línea a lo largo de cada uno de ellos. Cada cromosoma contiene miles de genes. Cada gen ocupa una posición en el cromosoma.

Los cromosomas están dentro del núcleo de las células y son estructuras formadas por ácido desoxirribonucleico (**ADN**) y proteínas. Los cromosomas se agrupan en parejas; en el ser humano hay 46 cromosomas que se estructuran en 23 parejas.

### ¿CÓMO SE TRANSMITEN LOS GENES?

Cuando se crea un nuevo ser, un bebé, es consecuencia de la unión de una célula del padre, el **espermatozoide**, con una célula de la madre, el **óvulo**. El espermatozoide y el óvulo son células un poco especiales y son las únicas del organismo que solo tienen la mitad de cromosomas.

En el espermatozoide están las características o rasgos del padre. En el óvulo están las características o rasgos de la madre. Cuando estas células se unen, también se unen sus cromosomas; los genes se mezclan, y se forma un nuevo “libro”, donde estarán escritas las características del futuro bebé. Por tanto, todos somos una mezcla de los genes de nuestros padres. La mitad de la información genética que contienen tus células viene de tu padre, y la otra mitad, de tu madre.

### ¿QUIÉN HEREDA EL SEXO DEL NUEVO SER?

Desde el punto de vista genético, el sexo femenino se caracteriza por la presencia de un núcleo celular de dos cromosomas x, es decir estructura XX, mientras que el masculino lo hace por la existencia de un cromosoma X y el otro Y o sea estructura XY. Estos dos cromosomas denominados cromosomas sexuales o heterocromosomas son las responsables de la determinación del sexo de un individuo.

### ¿QUIÉN DESCUBRIÓ LOS GENES?

El austriaco **Gregor Mendel** fue el primero en observar los modelos de la herencia en las plantas del guisante. En la década de 1860, Mendel llevó a cabo experimentos con estas

plantas y estudió cómo se transmitían siete características, entre ellas, la longitud del tallo. Mendel llegó a la conclusión de que estas características se encontraban en unas unidades de herencia que se transmitían de una generación a otra. Estas **unidades de herencia** es lo que después se llamarían genes.

Los científicos descubrieron que los genes estaban formados por ADN, y en la década de 1970, aprendieron a alterar el ADN mediante **ingeniería genética**.

## **¿CÓMO APLICAMOS NUESTROS CONOCIMIENTOS SOBRE EL ADN? LA INGENIERÍA GENÉTICA**

La **ingeniería genética** consiste en la modificación del ácido desoxirribonucleico (ADN). Comprende un conjunto de técnicas que permiten modificar las características de un organismo, al alterar su material genético.

En ocasiones, la ingeniería genética se utiliza para conseguir que determinados microorganismos, como bacterias o virus, formen compuestos nuevos o aumenten su producción. Los científicos pueden modificar microorganismos, que llegan a convertirse en auténticas fábricas para producir grandes cantidades de sustancias útiles. Esta técnica se ha empleado, por ejemplo, para crear sustancias como la insulina (necesaria para los enfermos de diabetes) o el interferón (muy útil en el tratamiento del cáncer).

Otra aplicación de esta técnica es la **terapia génica**, que consiste en aportar un gen a una persona que sufre una anomalía genética.

Hoy en día, la agricultura y la ganadería también se aprovechan de estas técnicas de modificación del ADN. Se trata de que las plantas sean más resistentes a los insectos o que produzcan cosechas más abundantes. En el caso de las vacas, se pretende obtener razas con mayor producción de leche o de carne, o razas de cerdo más ricas en carne y con menos grasa. Todavía existen ciertas dudas o controversia respecto a estas técnicas. Los estudios sobre el ADN humano han sido muy importantes para la medicina. Se han descubierto genes relacionados con enfermedades como la hemofilia, la fibrosis quística y determinados tipos de cáncer.

Las técnicas desarrolladas también permiten comparar las muestras de ADN tomadas en el escenario de un crimen con el ADN de un sospechoso; el resultado es una prueba que se puede utilizar ante los tribunales. El ADN se utiliza también para realizar pruebas de paternidad.

### ¿QUÉ SON LAS MUTACIONES?

Las mutaciones son los cambios bruscos que se producen en el fenotipo de un individuo y que responden a alteraciones de su genotipo, por lo que son heredables. Pueden afectar al número global de cromosomas, aumentando o disminuyendo el número de cromosomas presentes en un determinado par, dando así lugar a las denominadas aneuploidias, en las que se hallan las monosomias, las trisomias, como la que origina al



síndrome de Dawn. Las mutaciones genéticas, con consecuencias en general funestas, pueden estar producidas por múltiples causas, entre ellas los llamados agentes mutágenos, como determinados compuestos químicos, los rayos X, luz ultravioleta, la radioactividad, etc.

### Actividades

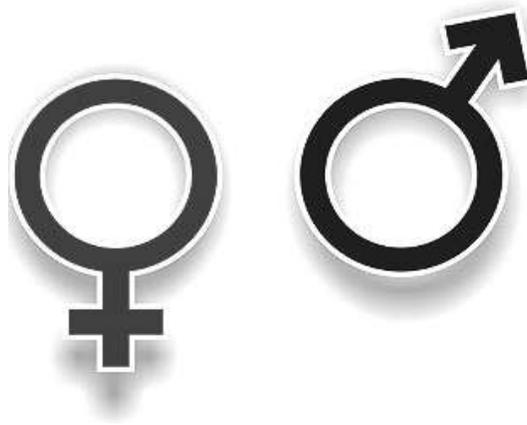


**Responde en tu cuaderno de aplicaciones:**

1. ¿Qué has entendido por herencia biológica?
2. Explica en tus propias palabras qué significa la genética.
3. ¿Cuáles son las leyes de Mendel?
4. Realiza un sociodrama sobre paternidad dudosa donde apliques el estudio del ADN o herencia biológica.
5. ¿Conoces algunos alimentos transgénicos? Explica la textura, el sabor, el olor, etc.
6. Escribe un cuento donde involucres a los genes paternos y maternos.
7. Realiza una adivinanza con la palabra genética.
8. Realiza un sociodrama donde se tome en cuenta el machismo y la determinación del sexo del bebe.

## Unidad 2

# Vivamos nuestra sexualidad sanamente



### *Indicadores de Aprendizaje*

Previene las consecuencias de las enfermedades de transmisión sexual con la práctica de una buena higiene

## Introducción

La sexualidad es parte de nuestra vida. En el diario vivir se combinan diferentes sensaciones y sentimientos, capacidades, tendencias; somos seres con una dimensión física, biológica, intelectual; somos seres activos, emprendedores, que sufren, sienten dolor, sienten placer, que aman, odian, somos seres sexuados.

Todas las personas, sin importar su edad, sexo, condición social, económica, religiosa, cultural o física tienen derecho a la vida, a la libertad, a la salud y a la educación. Entre estos derechos que nos corresponden están también el derecho a la educación sexual, es decir aquellos que se refieren a la sexualidad y a la reproducción.

El participante puede poner en práctica sus derechos y hacerlos respetar si los conoce y los asume. La actividad sexual origina la maternidad y la paternidad, por tanto, estimado participante, esta etapa de sus vidas debe ejercerse con responsabilidad, con una buena información, que ayude a tomar buenas decisiones para ti persona y tu familia.

### *Actividades de inicio*

#### **EL CUIDADO DEL HUEVO**

**MATERIAL.** Cuatro cucharas, cuatro huevos y seis sillas.

**PROCESO.** Organizamos las seis sillas en dos filas de tres en forma alineada, formamos a los participantes de a dos en cada fila, los participantes pondrán el huevo a la cuchara y posteriormente a su boca la cuchara. Tendrá que recorrer los obstáculos de las sillas en un tiempo reducido, el grupo que lo haga en el menor tiempo será el ganador. A partir de esta actividad el facilitador reflexionará sobre el cuidado de los niños como el huevo en la cuchara.



**1. ¿Qué entiendes por reproducción humana?**

.....  
.....

**2. ¿Qué importancia tiene saber sobre el parto?**

.....  
.....

**3. Menciona dos cuidados antes y después del parto.**

.....  
.....

**4. ¿A qué edad empiezan los cambios en nuestro cuerpo?**

.....  
.....

## Reproducción Humana

**La pubertad.** La diferencia sexual entre niños y niñas está marcada por dos etapas fundamentales de desarrollo.

- Durante la vida fetal (antes de nacer, es decir en el vientre de la madre).
- Durante la pubertad.

La pubertad es un periodo muy especial en la vida del ser humano, que comienza entre los 10 y 14 años.

En esta etapa el niño y la niña sufren transformaciones físicas, psíquicas y emocionales, para convertirse biológicamente en hombres y mujeres capaces de tener relaciones sexuales y reproducirse.

Esta etapa de la vida puede ser vivida por los adolescentes con temor, ansiedad, vergüenza, que junto a la falta de conocimientos o información equivocada puede convertirlos en padres en forma prematura y estar expuestos a las enfermedades de transmisión sexual.

Entre los cambios biológicos de la pubertad podemos mencionar los siguientes:

**En el varón:** Mayor presencia de testosterona, aumenta la estatura rápidamente, comienzan a crecer los bigotes, barba, los pelos púbicos en forma romboidal, cambio de voz; los hombros y el tórax se agrandan, los genitales aumentan su tamaño, los testículos empiezan a producir espermatozoides.

**En la mujer:** Mayor presencia de estrógenos, el busto aumenta de tamaño, la cadera se ensancha y la cintura se afina, aparecen los pelos púbicos en forma triangular, aumento de tamaño de los glúteos, cambio de voz (es más aguda), en los ovarios se producen óvulos y esto da curso a la primera menstruación.

***La pubertad es la etapa del cambio psicológico  
y biológico del cuerpo en hombres y mujeres***

***Completa el cuadro con algunos cambios biológicos en el hombre y la mujer.***

VARON	MUJER

**MENSTRUACIÓN:** La menstruación, regla o periodo es un flujo de color rojizo expulsado cada mes por la mujer y compuesto por un líquido acuoso, un poco de sangre y residuos que forman la capa interna del útero. A veces viene acompañada de distintos síntomas, como inestabilidad nerviosa, dolor pélvico, pesadez, etc. Sin embargo, esto no impide llevar una vida normal sin interrumpir las actividades ordinarias, es decir bañarse, realizar deportes, etc.

La cantidad de sangre que se pierde por menstruación es de 50 ml. (tres cucharadas, aproximadamente) y lo demás corresponde a restos endometriales.

La primera menstruación se llama menarquía y aparece entre los 11 y 15 años, según la región y la constitución biológica de la persona.

La menstruación dura aproximadamente hasta los 45 y 50 años, momento en que comienza la menopausia.

El ciclo menstrual generalmente dura 28 a 30 días, empieza el primer día de la menstruación y termina un día antes en que comienza la siguiente menstruación o regla.

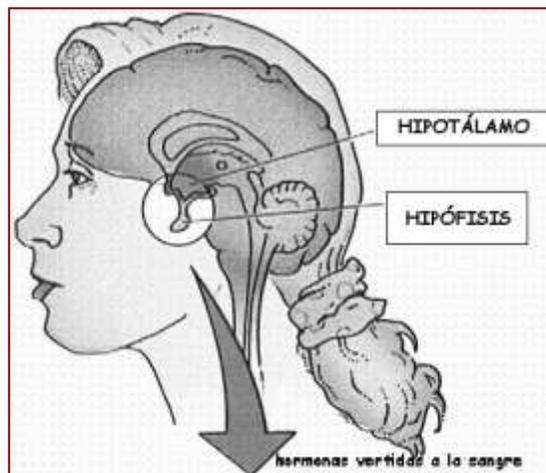
El ciclo menstrual es controlado desde el cerebro por el hipotálamo y la hipófisis, que producen ciertas hormonas o sustancias químicas llamadas folículo estimulante, luteinizante, que estimulan a los ovarios dando lugar a tres fases:

**FASE FOLICULAR:** En esta fase juega un rol importante la hipófisis que segrega la hormona folículo estimulante que se encarga de estimular, durante la primera mitad del ciclo, el crecimiento y la maduración de un folículo y el óvulo en su interior y la hormona luteizante encargada de producir la rótula del folículo maduro en el que está encerrado el óvulo. En esta fase, el ovario elabora los estrógenos que producen el crecimiento del endometrio en el útero.

**FASE OVULATORIA:** Aproximadamente en la mitad del ciclo menstrual, por ejemplo: el día 14 en el ciclo menstrual de 28 días, es expulsado del folículo un óvulo que es capturado por una de las trompas de Falopio, este proceso se denomina ovulación. El óvulo puede ser fecundado por un espermatozoide, dando así lugar a un embarazo.

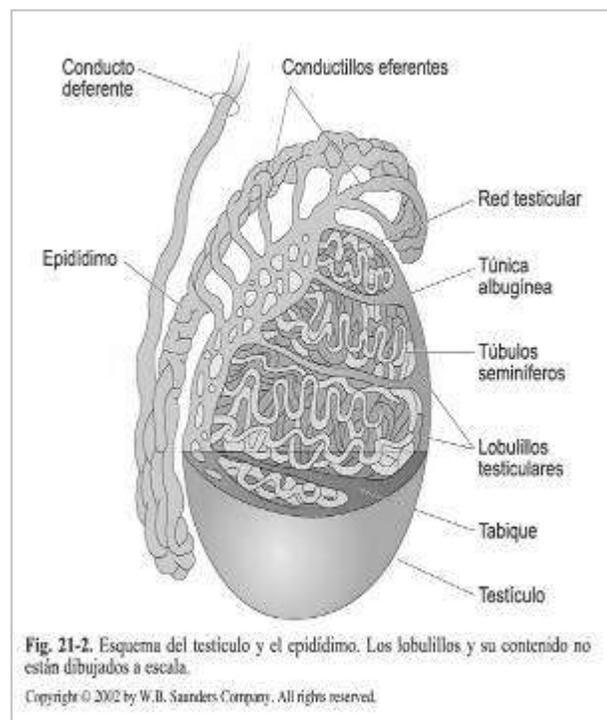
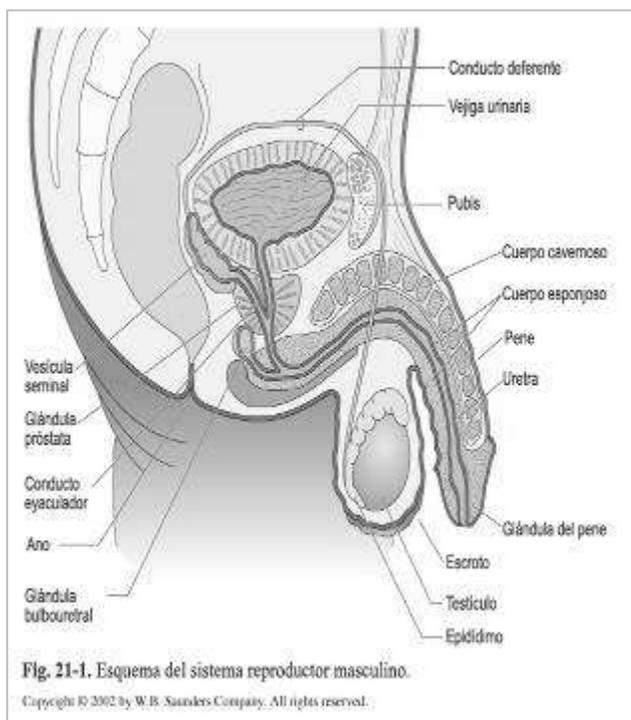
A partir de la ovulación, el endometrio aumenta su espesor y empieza a fabricar un revestimiento en la cavidad uterina donde se implanta el óvulo fecundado, caso contrario éste se desintegra y sale al exterior juntamente con la capa endometrial en forma de menstruación. Este sangrado dura de tres a siete días y una vez concluido vuela a empezar el proceso.

**FASE LUTEINICA:** Se inicia inmediatamente después de la ovulación y dura hasta un día antes del comienzo del siguiente ciclo. Es de textura amarillenta y contiene progesterona en abundancia y estrógeno en mínima cantidad. Estas hormonas se encargan de preparar el útero para recibir al huevo o cigoto fecundado.



***La menstruación es desprendimiento del endometrio no fecundado y es expulsado en forma de sangrado trasvaginal mensual.***

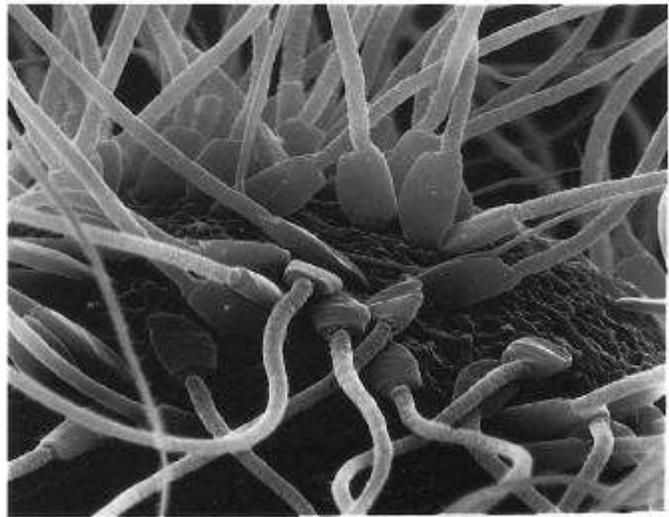
**PRODUCCIÓN DE LOS ESPERMATOZOIDES:** Desde la pubertad los espermatozoides se producen continuamente a partir de células que tapizan las paredes de los tubos seminíferos, mediante sucesivas divisiones y transformaciones. Los gametos masculinos salen de los testículos, pasan de los conductos deferentes y se mezclan con la secreción de la próstata; estas secreciones son esenciales para mantener la movilidad de los espermatozoides; a este conjunto es lo que se denomina semen.



**RELACIÓN COITAL:** La relación coital consiste en la unión íntima de dos personas como una manera de expresar emociones y sentimientos. El acto coital o copulación consiste en la introducción del pene erecto en la vagina.

La eyaculación es la expulsión del líquido seminal que contiene en su composición los espermatozoides, que son depositados en el fondo de la vagina para que busquen al óvulo donde solamente un espermatozoide lo fecunda.

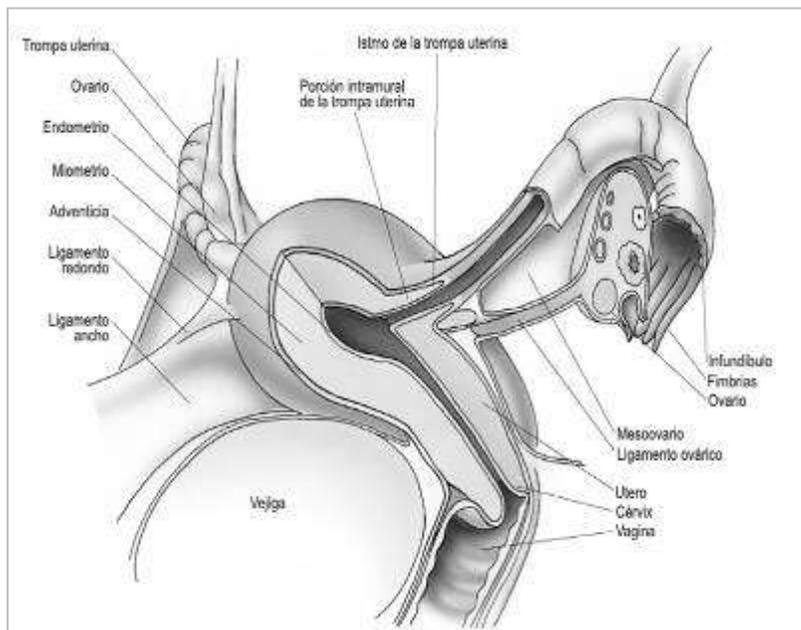
**FECUNDACIÓN:** Cada mes, uno de ovarios libera un óvulo maduro hacia la trompa de Falopio. Si en esos momentos existe una relación coital, los espermatozoides que tienen un largo recorrido y que además se mueven con mucha rapidez gracias a la cola, llegan al tercio superior de las trompas de Falopio. Solamente uno logrará introducirse al óvulo y podrá fecundarlo.



En una sola emisión de semen un hombre suele expulsar millones de espermatozoides; sin embargo solo un espermatozoide penetrará en el óvulo para producir un huevo o cigoto, debido a que el óvulo genera un bloque eléctrico de corta duración para evitar que penetre más de un espermatozoide. El recorrido del huevo fecundado a través de la trompa dura entre cinco y siete días.

**IMPLANTACIÓN O ANIDACIÓN:** Cuando el cigoto empieza a fijarse en el Endometrio se llama implantación o nidación, empieza la formación de lo que en el futuro será la placenta. La implantación entendida como el principio de la relación del cigoto con la madre da origen al nuevo ser.

**LA PLACENTA:** Se forma a partir del tercer mes de embarazo. Tiene la forma de una torta, uno de sus lados es de color rojo oscuro y va unido a la matriz de la madre, el otro lado es blanco y brillante, donde se inserta el cordón umbilical. Sus funciones son alimentar al nuevo ser, recibir el oxígeno del torrente circulatorio de la madre filtrando los residuos fetales y proteger el desarrollo del nuevo ser.



**LÍQUIDO AMNIÓTICO:** El líquido amniótico es donde flota el feto, tiene varias funciones: amortigua al feto contra golpes, mantiene constante la temperatura del bebe y ayuda a que se pueda mover con facilidad.

**CORDÓN UMBILICAL:** El cordón umbilical une al feto con la placenta, por él umbilical pasan las sustancias que alimentan al feto y también los desechos del feto hacia la placenta.

Prácticamente todo lo que la madre ingiere pasa al feto por el cordón umbilical, por lo que se recomienda no consumir alcohol, drogas, ni cualquier medicamento sin previa consulta médica.

**EMBARAZO:** El embarazo constituye el tiempo durante el cual el producto de la concepción se desarrolla dentro el útero de madre y se prepara para su nacimiento. El tiempo del embarazo dura aproximadamente nueve meses (280 días ó 38 a 40 semanas) contando desde el último periodo menstrual.

Para comprobar si una mujer está embarazada existen análisis de sangre y de orina. Una mujer puede embarazarse desde su primera menstruación y el hombre puede embarazar desde su primera eyaculación.

**PARTO:** Al final de los nueve meses se produce el parto o nacimiento del bebé, que ya alcanzó su madurez biológica: El trabajo de parto incluye tres fases:

- Fase de dilatación.
- Fase de expulsión.
- Fase de alumbramiento.

**FASE DE DILATACIÓN:** La fase de dilatación empieza con las primeras contracciones y dura hasta que el cuello del útero se dilata unos 10 centímetros para que pueda pasar el bebé. Estas contracciones son cortas y suaves, separadas por intervalos de 10 a 20 minutos. Conforme progresa el trabajo de parto, las contracciones se hacen más frecuentes (cada 3 a cinco minutos); las que proceden a la dilatación completa pueden ser dolorosas, por lo que se recomienda ir al servicio de salud más cercano.

**FASE DE EXPULSIÓN:** Es la fase más corta del parto. Se inicia en el momento en que se completa la dilatación cervical y finaliza con el nacimiento del nuevo ser. En esta fase las contracciones son más fuertes y de mayor intensidad.



**LACTANCIA:** Durante el embarazo las glándulas mamarias producen leche debido a la acción de la hormona llamada prolactina.

Es ideal iniciar la lactancia inmediatamente después del parto, porque la primera leche que da la madre al bebé, llamada calostro, es considerado la primera vacuna para el recién nacido.

Por otro lado, la lactancia inmediatamente favorece el contacto inicial de la madre con el bebé promoviendo el cariño entre ambos. De igual manera, favorece la expulsión de la placenta y disminuye la probabilidad de hemorragias en la madre después del parto.

***Calostro es la leche secretada después del parto. Es rica en proteína y ayuda a la expulsión de las meconios.***

**CUIDADOS ANTES DEL EMBARAZO Y DESPUES DEL PARTO:** Los cuidados de la madre antes del embarazo y después del parto son los siguientes:

**ANTES DEL EMBARAZO:** Existen algunos riesgos que pueden poner en peligro la vida de la madre y del recién nacido, por eso tendrá que tener los siguientes cuidados:

- ✚ Edad menor de 18 y mayor de 35.
- ✚ Enfermedades crónicas de la madre como ser: diabetes, tuberculosis, enfermedades del corazón, etc.
- ✚ Desnutrición.
- ✚ Espacios entre embarazos menores de 24 meses.
- ✚ Cuando la mujer ha tenido más de cinco partos.
- ✚ Cuando la madre o padre tienen infecciones de transmisión sexual.
- ✚ Antecedentes cancerígenos previos o que el bebé anterior haya muerto antes de haber cumplido los siete días de vida.

Para poder identificar en forma oportuna estos riesgos, es muy necesario que la madre acuda a un centro de salud para realizar su control prenatal en cuanto crea que esté embarazada.

**CUIDADOS EN EL EMBARAZO:** De igual manera, durante el embarazo existen algunas señales de peligro que ponen en riesgo la vida de la madre y del bebé.

- ✚ Cuando la embarazada tiene hinchazón en la cara, manos y piernas.

- ✚ Cuando la embarazada siente dolores fuertes y continuos en la cabeza.
- ✚ Cuando presenta sangrado por sus genitales.
- ✚ Fiebre y calentura.
- ✚ Dolores fuertes de estómago y vómitos continuos.
- ✚ Pérdida de líquido por los genitales.

Para poder identificar y curar en forma oportuna es necesario que la mujer embarazada acuda a los servicios de salud para que le realicen por lo menos cuatro controles prenatales durante todo el embarazo.

**DESPUÉS DEL EMBARAZO:** Debe poner atención a las siguientes señales:

- ✚ Cuando sale por los genitales líquido con mal olor.
- ✚ Cuando tienen dolores fuertes y seguidos en el vientre.
- ✚ Cuando tiene desmayos.
- ✚ Cuando sangra abundantemente y con coágulos.
- ✚ Cuando tienen mareos, nauseas y vómitos.

Lo ideal es que el parto se realice en un centro médico o sea atendido por personal calificado. Sin embargo, en caso de producirse el parto en domicilio y se identifique cualquiera de las señales de peligros, es necesario que se traslade inmediatamente a un servicio de salud para ser atendido.

## *Evaluación*

### **RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS**

***¿Qué es la pubertad?***

.....

.....

***¿Qué es el calostro?***

.....  
.....

***¿Cómo se llama la primera menstruación?***

.....  
.....

***¿Cuál es función del cordón umbilical?***

.....  
.....

***¿ De cuántas fases consta el parto?***

.....  
.....

***¿Qué entiendes por fase ovulatoria?***

.....  
.....

***¿Cómo se llama el líquido en el que el bebe nada en el vientre de la madre?***

.....  
.....

***¿Qué cuidados debemos tener antes del embarazo?***

.....  
.....

***Si observamos que la mujer embarazada está con dolores de parto, ¿qué debemos hacer?***

.....  
.....

10. *¿Qué es lo que debemos hacer si en nuestra comunidad no existe hospital?*

.....

.....

## SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA



### *Reflexiona:*

*¿Qué entiendes por salud sexual?*

*¿Qué son los métodos anticonceptivos?*

*¿Qué motivos pueden llevar a una pareja a utilizar métodos anticonceptivos?*

*¿Cuántos métodos anticonceptivos conoces?*

*¿Qué son los métodos de barrera?*

## PLANIFICACIÓN FAMILIAR

**GENERALIDADES:** Es importante tener una buena información y orientación para que la pareja cuente con una idea cabal acerca de los métodos anticonceptivos, que le permita el libre ejercicio del derecho a decidir el número y espaciamiento de los/as hijos/as que van a tener. No solo las parejas formadas deben tener información sobre los métodos anticonceptivos, también los jóvenes e incluso los adolescentes, porque pensamientos como “*A mí no me pasará*”, “*no creo que esté en el día de peligro*” son erróneos.

Esta temática es muy polémica y conflictiva debido a la educación que recibimos en los colegios, como algunos tabúes y prejuicios religiosos. Tu, mientras más sepas sobre esta

temática y reflexiones sobre la educación sexual estarás más preparado para asumir con mayor responsabilidad la paternidad de los hijos.

**Para ejercer la sexualidad de manera responsable debes recordar que necesitas tener una información adecuada, respeto a tu pareja y mucha responsabilidad.**

**CONCEPTO:** La planificación familiar consiste en saber decidir cuántos hijos tener y saber elegir que método anticonceptivo seleccionar para la pareja de acuerdo a factores físicos, psicológicos, económicos y creencias religiosas.

La herramienta fundamental de una buena planificación familiar son los **MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS**.

**ANTICONCEPCIÓN:** La anticoncepción es la forma de evitar un embarazo entre personas sexualmente activas. Muchas veces los hombres y la mujeres quieren tener relaciones sexuales coitales sin desear un embarazo.

Para ello existen varios métodos anticonceptivos que actúan de diferente manera, permitiendo que la pareja disfrute de sus relaciones coitales sin la preocupación de un embarazo.

Los métodos anticonceptivos se dividen en:

- **MÉTODOS NATURALES:** *Estos métodos nos permiten tener el control naturalmente, como ejemplo tenemos:*

**MÉTODO DEL CALENDARIO O RITMO:** Este método consiste en no tener relaciones sexuales coitales durante el periodo fértil de la mujer.

**Como funciona:** La mujer debe llevar el control de las fechas en las que viene su regla (periodo menstrual) contando el tiempo que pasa entre regla y regla durante seis meses, por lo tanto la pareja no puede utilizar este método antes de ese tiempo.





Si la mujer tiene ciclos de 28 días, contando desde el primer día, día 14 corresponde a la ovulación; por razones de seguridad, ya que los espermatozoides tienen vida hasta 72 horas en el aparato genital femenino, se considera que 4 días antes del día 14 y 4 días después del mismo, corresponden a los días fértiles de la mujer. Por lo tanto, los días infértiles son los días del primero al 9 y del 19 al 28, del ciclo menstrual, en mujeres con ciclos regulares.

**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- ✚ Ayuda al conocimiento de nuestro cuerpo.
- ✚ Desarrolla la comunicación de la pareja.
- ✚ Respeta el ciclo natural de la fertilidad.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- ✚ La seguridad de este método es reducida por los diferentes cambios de temperatura climática que hace que varíe el periodo menstrual.

- ✚ Requiere la participación del hombre para respetar los días fértiles en los que pueden tener relaciones sexuales coitales.

**METODO MELA:** El método de la lactancia amenorrea (MELA) es un método anticonceptivo que consiste en utilizar la lactancia materna como método temporal de anticoncepción.

La lactancia materna se refiere a la etapa en que se amanta al o la bebe. La amenorrea significa la ausencia de sangrado menstrual.

Cuando el bebe se alimenta solo de la leche materna, al mamar se producen sustancias que impiden que el óvulo madure y salga del ovario, tampoco se prepara la matriz para recibir al óvulo, sino hay óvulo no se puede producir la fecundación y si no hay fecundación no se puede producir el embarazo.

Para que funcione esté método deberán que cumplir los siguientes requisitos:

- Que a la mujer no le haya venido su menstruación.
- Que el bebe sea menor de 6 meses.
- Que el bebe solo se alimente de la leche materna.

**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- Promueve una buena lactancia al bebe.
- Ofrece todos beneficios de lactancia materna, tanto para la madre como para el bebe.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- Solo se puede practicar este método por los primeros 6 meses de nacido el bebe.
- La lactancia frecuente en algunas madres que trabajan pueden crear algunas dificultades laborales.

**METODO DE LA ABSTINENCIA PERIODICA:** Consiste en no tener relaciones sexuales coitales durante el periodo fértil de la mujer.

Cómo funciona: la mujer debe llevar el control de sus días fértiles, contando el tiempo que pase entre regla a regla durante seis meses, por lo tanto la pareja no puede utilizar este método antes de ese tiempo.

De todos estos ciclos anotados durante seis meses, se debe escoger el más corto y el que haya sido el más largo.

Al ciclo más corto se deberá quitar 18 días y al ciclo más largo se deberá restar 11 días.

**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- Incorpora al hombre en la responsabilidad de participar en la planificación de un embarazo.
- Ayuda a la mujer a conocer su cuerpo.
- No se gasta dinero porque no se necesitan insumos.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- No se puede tener relaciones sexuales coitales en los días fértiles porque habría un embarazo.
- **METODOS DE BARRERA:** *Los métodos de barreras son métodos anticonceptivos que funcionan como barreras en la concepción, es decir que no permiten al espermatozoide fecundar al óvulo, entre éstos tenemos al condón, diafragma y espermicidas.*

**EL CONDÓN:** Es una funda hecha de un material muy fino, llamado látex, que se pone en el pene erecto del hombre antes de tener una relación coital.

Todo preservativo está humedecido con un líquido llamado espermicida, que es una sustancia que debilita a los espermatozoides.

Para la utilización correcta del preservativo el usuario deberá seguir los siguientes pasos:

- Antes de abrir en preservativo se deberá verificar la fecha de vencimiento para corroborar la duración del condón.
- Posteriormente se apretará el envase para comprobar que exista aire.
- Se debe abrir con mucho cuidado de la ranura, con los dedos, sin utilizar los dientes ni tijeras.
- Antes de desenrollar el preservativo se debe apretar la punta para que no guarde aire.
- Se debe desenrollar el preservativo hasta cubrir todo el pene.
- Una vez producida la eyaculación se debe retirar el preservativo con mucho cuidado para que no se derrame el semen.
- Una vez utilizado el condón, se recomienda envolver con papel higiénico para depositar en el basurero.

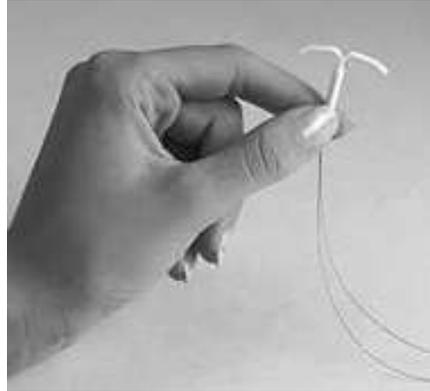
**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- El condón reduce el riesgo de una transmisión de las infecciones sexuales y del VIH, que causa el SIDA.
- Si se utiliza este método correctamente tiene una efectividad de 97% y 98%.
- No requiere un examen médico.
- Tiene bajo costo.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- En algunos casos puede presentar alergias.

**T DE COBRE:** El T de cobre o dispositivo intrauterino es un objeto pequeño de plástico, que se coloca dentro el útero, donde actúa desprendiendo iones de cobre en el útero que debilita la movilidad de los espermatozoides, impidiendo su llegada a las trompas de Falopio y su encuentro con el óvulo.



**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- Es un método altamente efectivo es de el 99% de seguridad.
- Puede ser utilizado por largos periodos de años (hasta 10 años).
- Puedes ser retirado en el momento deseado, recuperando la capacidad de fertilidad.
- Solo se requiere visitar al doctor cuando este lo indique.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- Algunas veces produce sangrado y dolores (puede ser expulsado involuntariamente).
- Puede haber más posibilidades de contraer una enfermedad inflamatoria crónica en aquellas mujeres con varios compañeros sexuales.

### **ESPUMAS O TABLETAS**

**VAGINALES:** Es una tableta que se introduce en la vagina antes de tener una relación sexual. Contiene un espermicida, es decir, una sustancia que debilita a los espermatozoides.

Dentro de la vagina, la tableta se deshace y debilita a los



espermatozoides, haciendo incapaces de moverse y llegar al óvulo.

**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- Aumenta la humedad vaginal.
- Algunas mujeres pueden sentir calor vaginal.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- Es efectivo solo hasta dos horas después de colocado.
- Se debe colocar la tableta al menos unos 10 minutos antes de una relación coital.

- **MÉTODOS HORMONALES:** Los métodos hormonales son métodos que actúa mediante la creación de las hormonas entre estos tenemos:

**LA PÍLDORA:** La píldora anticonceptiva es una pastilla que toma la mujer todos los días a la misma hora durante todo el tiempo que desee evitar un embarazo.

La píldora tiene sustancias parecidas a las que produce el cuerpo de la mujer, llamadas hormonas. Existen dos tipos de empaques: uno con 21 píldoras para 21 días, otro de 28 píldoras para 28 días. Ambos son igualmente efectivos.



**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

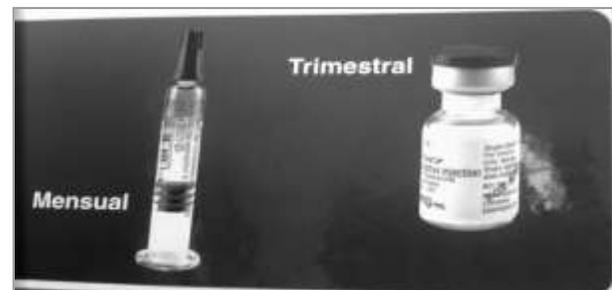
- La píldora es altamente efectiva.
- Se puede tener relaciones coitales el día que se desee.
- Regulariza los ciclos menstruales.
- Disminuye el riesgo de contraer cáncer de endometrio, de ovarios y quistes.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- Es necesario recordar diariamente la toma de una píldora.

**ANTICONCEPTIVOS INYECTABLES:** Son inyectables que vienen en frascos de una dosis. La más conocida en el país se llama Depo Provera y el tiempo de protección es entre uno y tres meses. Contiene hormonas que no dejan que el óvulo madure y salga del ovario.

Además evita que el útero se prepare para recibir al óvulo. Es importante saber que al no prepararse el útero el sangrado de la menstruación se reduce cantidad e incluso puede desaparecer.



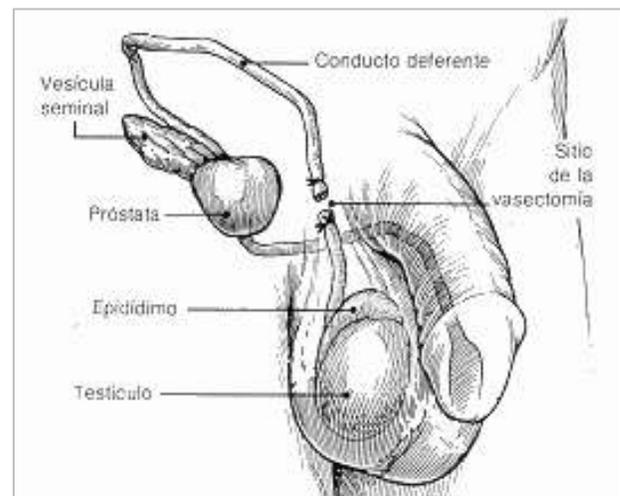
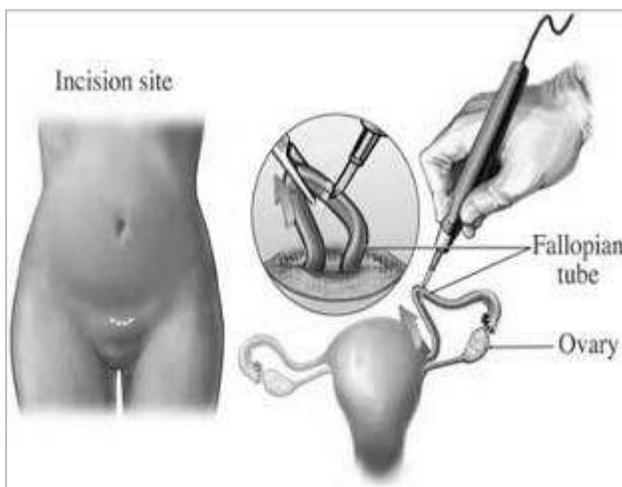
**VENTAJAS:** Las ventajas de la utilización de este método son los siguientes:

- Disminuyen los dolores menstruales que tienen algunas señoras/itas.
- Es altamente efectivo en casos de prevención de embarazo.

**DESVENTAJAS:** Las desventajas de este método son:

- Se requiere personal capacitado para su administración.

- **MÉTODOS DEFINITIVOS:**



Como su nombre indica, son métodos anticonceptivos definitivos, ya que no tienen regresión. Entre estos tenemos a la ligadura de trompas y la vasectomía.

**LIGADURA DE TROMPAS:** La ligadura de trompas es una cirugía en las trompas de Falopio para interrumpir el camino del óvulo desde el ovario al útero. Por lo que debe ser completamente voluntaria y bien orientada.

### **VENTAJAS:**

- Una sola operación evitara embarazos de forma permanente.

### **DESVENTAJAS:**

- Debe ser realizada por personal médico capacitado en un establecimiento que tenga una sala de operación.
- Es necesario realizar exámenes médicos y de laboratorio antes de la operación.

## *Actividades:*

*¿Qué son las pastillas anticonceptivas y cómo actúan en el organismo de la mujer?*

*¿Qué son los anticonceptivos inyectables y como actúan?*

*¿Qué es la vasectomía y como actúa?*

*¿Cuándo se puede aplicar la inyección?*

*¿Cuáles son los efectos colaterales?*

*¿Beneficios del uso de la T de cobre?*

*¿Con qué otro nombre se conoce al condón en tu región?*

**RECOMENDACIONES.**

***Todos estos anticonceptivos previenen los embarazos no deseados, antes de usarlos tienes que haber recibido información completa y haber elegido el método sin ninguna presión de tu pareja, de tu familia o de otro tipo: la decisión es tuya ¡ES TU DERECHO!***

**INFECCIONES DE TRASMISIÓN SEXUAL**

***Reflexiona:***

*En una fiesta grande del pueblo, que pasó hace mucho tiempo atrás en una comunidad como la tuya, estaba Juan con dos de sus mejores amigos, Pedro y Martín. Ellos se preparaban muy desesperados de poder ir a compartir unas cuantas copas en aquella fiesta, todo iba tan normal como siempre, la banda con sus músicos bien uniformados, la orquesta muy alegre y toda la población muy arreglada; las carpas de chicha mostraban su invitación con sus lindas cholitas, los puestos de cerveza llenos como siempre. Pedro, el mas galán entre los amigos, les animaba a servirse unas cuantas copas con unas señoritas muy atractivas pero que no eran de la población, también Martín se animó a invitar a esas lindas muchachas; Juan, con la timidez que le caracterizaba, se animó después de la tercera copa de cerveza. Las muchachas aceptaron muy gustosas, pero lo que no sabían los tres amigos era la reputación de las tres muchachas: ellas trabajaban en la ciudad en un burdel y su intención era de sacarles toda la plata que los jóvenes trajeran a la fiesta. Después de la caja que consumieron los jóvenes, ya se creían unos conquistadores, y las muchachas empezaron a cumplir su plan tramado con mentiras. Los llevaron al alojamiento: los muchachos, como jóvenes conquistadores, accedieron cada uno en distinta habitación, consumieron sus deseos pasionales y tuvieron relaciones coitales sin protección.*

Llego la madrugada. Las muchachas apuradas se llevaron todo lo que los jóvenes tenían de valor: sus relojes, celulares, uno que otro anillo de oro y por supuesto todo el dinero.

Los tres amigos se levantaron de chàqui y sin nada de dinero los tres se reunieron en afueras del alojamiento, preocupados porque no tenían dinero. Pedro sin temor dijo que el dinero va y viene... bueno, era el único consuelo que tenían, todos dijeron “ni modo, pasó lo que pasó, al pasado lo pasado es lo pisado”, pero ellos no se imaginaban lo peor que les había pasado. Juan, después de tres semanas, noto molestias en sus genitales, a poco tiempo Pedro y Martín sentían lo mismo. **SÍ, COMO SE IMAGINAN, QUERIDOS PARTICIPANTES, ELLOS TENÍAN SÍFILIS.**

La sífilis es una infección de transmisión sexual (ITS). Los tres amigos, después de tratar de curar las lesiones de sus genitales, todos preocupados y con vergüenza, acudieron a un centro de asistencia para recibir un verdadero tratamiento.



**¿Qué hubiera pasado si ellos no se acercaban a las tres señoritas?**

**¿Qué hubiera pasado si ellos tendrían sus parejas?**

**¿Qué harías tú frente a esta historia?**

**¿Sabes qué son las ITS?**

**¿Sabes cómo se pueden prevenir las ITS?**

**¿Sabes qué es el SIDA?**

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) son enfermedad infecto-contagiosas cuya vía de contagio se da generalmente por los órganos sexuales. Todas las personas pueden ser víctimas de estas enfermedades, principalmente los adolescentes, debido a la falta de información sobre los daños que ocasionan y la manera de prevenirlas.

Las personas con ITS que no reciban un tratamiento correcto, corren un gran riesgo de afectar sus demás órganos y también que sus hijos nazcan con malformaciones, muertos.

Las infecciones de transmisión sexual más conocidas son las siguientes:

**GONORREA:** Es una infección causada por la bacteria *Neisseria gonorrhoea*, que se localiza principalmente en la uretra, en otro sitio de los órganos reproductores y la faringe.



El tiempo de incubación de esta infección es de dos a diez días después del contagio. Los primeros síntomas en el hombre son:

- *Secreción en la uretra de color amarillenta y purulenta (pus)*
- *Sensación de escozor, quemazón, ardor y dolor al momento de orinar.*

En la mujer se presenta los siguientes síntomas.

- *Inflamación del cuello uterino.*
- *Irritación vaginal y dolor al orinar.*
- *A veces se observa un flujo purulento (pus).*

Aunque algunas no presentan síntomas, es por esa razón que se debe acudir a un centro de salud para hacerse un estudio médico después de una relación coital sospechosa.

Daños:

- *En el hombre se da la inflamación de la próstata y los testículos, que puede causar esterilidad y malestar cardíaco.*
- *En la mujer puede causar esterilidad y en sus bebés causar la ceguera.*

**SÍFILIS:** La sífilis es una infección causada por un microbio denominado *Treponema pallidum*, las primeras lesiones son benignas y con el transcurso del tiempo las últimas son destructivas.

Las formas de contagio es a través de relaciones coitales, transfusión de sangre contaminada, y de la madre al bebe. El bebe nace muerto o con malformaciones.

Los síntomas de la sífilis se pueden observar en tres periodos:

**SÍFILIS PRIMARIA:**

- Comienza con una úlcera redonda y de color rojo denominada chanero duro que se instala en los órganos sexuales, en la boca o en otras partes húmedas del cuerpo. Puede pasar inadvertida, ya que no produce dolor ni secreción. En esta fase el tratamiento es eficaz y sencillo.

**SÍFILIS SECUNDARIA:**

- Se desarrolla meses después y presenta sarpullido y dolores genitales.
- Aparición de varias manchas rojas en la piel, tanto en el tronco y extremidades como en el cuero cabelludo.

Viene acompañada de molestar general, dolor de cabeza y fiebre, y al erosionarse son muy contagiosas. Desaparecen entre una semana y doce meses pero sigue en un estado latente que puede durar años.

**SÍFILIS TERCIARIA:** Puede afectar al:

- Corazón.
- Cerebro.
- Sistema sanguíneo.
- Sistema nervioso.



**DAÑOS:** La sífilis no tratada oportunamente produce daños cerebrales y en la médula espinal, úlceras profundas, parálisis general, nacimiento de niños/as defectuosos con

lesiones en los huesos, cicatrices en la matriz, paladar y en algunos casos ceguera o sordera.

**HERPES GENITALES:** Es una enfermedad infecto-contagiosa que es la causa más corriente de las úlceras y ampollas genitales.

El tiempo de incubación de este microbio es de tres a veinte días después del contagio. Sus síntomas son la aparición de pequeñas ampollas rojas y dolorosas en las zonas de los genitales, que pueden romperse, convirtiéndose en pequeñas úlceras muy dolorosas.

Daños: Causa heridas en la piel; si hay embarazo, la enfermedad se contagia al bebe, produciéndole consecuencias lamentables; hay cierta predisposición al cáncer del cuello uterino de la mujer.



**TRICOMONIASIS:** Es una infección que se localiza en la vagina, el cuello uterino, la uretra y la próstata. Puede quedarse en las glándulas del cuello del útero o de la uretra sin causar síntomas. Es causada por un microbio llamado tricomona.

Los síntomas que causa esta infección son en ocasiones inadvertidas, ya que no presentan muchas molestias.

- *En los hombres secreción transparente poco abundante.*
- *En la mujer flujo vaginal blancuzco o amarillento verdoso muy irritante, de un olor fétido.*

Daños: Dolor e inflamación constante en la zona vulvar, irritación del cuello uterino considerada como una de las causas que puedan llevar a una ulceración posteriormente una cauterización, en el hombre no causa ningún daño.

## EL VIH / SIDA

El SIDA o Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida es una enfermedad mortal que daña la capacidad que tiene el cuerpo para combatir diversas enfermedades. Es decir, ataca y destruye a los glóbulos blancos que son los encargados de producir anticuerpos para combatir las enfermedades, dejando a la persona indefensa frente a las diversas enfermedades que le llevarán a la muerte.

El SIDA es producido por un agente infeccioso denominado VIH (virus de inmuno deficiencia humana).

**TIEMPO DE INCUBACIÓN:** Desde la exposición al virus hasta el desarrollo de la enfermedad y aparición de los síntomas, puede transcurrir de 12 hasta 18 meses o más. Lo más probable es que durante ese lapso el individuo que incuba el virus pueda ya contagiar a otras personas.

**SÍNTOMAS.** No hay un cuadro sintomático válido para todos los casos del VIH SIDA los principales síntomas son:

- *Pérdida paulatina de peso.*
- *Diarreas crónicas.*
- *Fiebre continua.*
- *Ganglios linfáticos grandes.*
- *Pérdida de la atracción sexual.*
- *Manchas violáceas en la piel.*

**TRANSMISIÓN:** Por diversas formas como:

- *Teniendo relaciones coitales sin protección con una persona infectada.*
- *A través de transfusión de sangre contaminada.*
- *Por el uso de jeringas y agujas contaminadas.*
- *Durante el embarazo o el parto la madre puede contagiar al bebe.*
- *A través de accidentes profesionales médicos.*

- *Por medio de transplantes de órganos o tejidos contaminados con el VIH.*

**EL VIH NO SE TRANSMITE POR:**

- *El contacto de piel.*
- *Por el agua.*
- *Por el beso.*
- *A través de la piscina, baños públicos, etc.*
- *Por la picaduras de mosquito.*

**COMO PREVENIR:**

- *Abstenerse de tener relaciones coitales desprotegidas.*
- *Usar jeringas desechables.*
- *Usar siempre el condón para cada relación coital.*
- *Solo tener una sola pareja.*

Para saber si una persona está infectada con el VIH SIDA se debe realizar la prueba de sangre especial llamada ELISA.

Hasta el momento, no se ha descubierto la vacuna ni la cura. Lo mejor es recomendar que las personas se protejan, aprendan a cuidarse para no ser contagiadas ni contagiar a otras.

***Ten cuidado con las ITS y el VIH SIDA.***

***Vive tu vida con responsabilidad.***

## *Actividades:*

Encuentra las siguientes palabras en este chairito de letras: LATEX, PENE, VIH, SIDA, ITS, OVULO.

### CHAIRITO DE LETRAS

O	V	U	L	O	F	L
I	S	S	T	R	G	A
Ñ	I	P	P	Y	D	T
D	T	E	O	I	E	E
Z	S	N	S	P	V	X
T	G	E	W	Z	V	B
O	Z	V	I	H	M	E

## *Evaluación:*

¿Qué es el SIDA?

Explica qué es una ITS.

Indica qué consecuencias traería a tu vida el contagio de una ITS.

¿Qué medidas se deben tomar si tu compañero de trabajo adquiere una ITS?

Indica dos síntomas del herpes genital.

¿Es seguro tener más de una pareja? ¿Por qué?

Indique tres formas de contagio de las ITS.

## El aborto

Un aborto es la terminación de un embarazo. Es la muerte y expulsión del feto antes de los cinco meses de embarazo. Después de esta fecha, y hasta las 28 semanas se llama parto inmaduro y parto prematuro si tiene más de 28 semanas. Se dice que hay aborto completo cuando se expulsa con el feto la placenta y las membranas. Hay retención placentaria cuando se expulsa solamente el feto y se dice que hay restos uterinos cuando sólo se expulsa una parte del producto de la concepción. A veces es difícil distinguir realmente lo que se ha expulsado, dadas las alteraciones que sufre no sólo el feto, sino la placenta y las membranas.

*El aborto es la muerte del feto por su expulsión, natural o provocada, en cualquier momento de su vida intrauterina.*

### Clasificación:

Teniendo en cuenta las causas que originan el aborto, se clasifican en: Aborto espontáneo o natural

- Aborto provocado.
- Aborto terapéutico.

**Aborto espontáneo o natural:** El aborto espontáneo se debe tanto a defectos paternos como maternos. Respecto a los primeros, es digno de señalar que del 40% al 50% de los abortos espontáneos de origen materno son atribuidos a la sífilis, muchas veces desconocida, ignorada, o negada a sabiendas. El restante 50% se debe a alcoholismo habitual y crónico, agotamiento físico o intelectual y vejez, entre otras causas.

La causa de orden materno es variada. Las malformaciones de cada uno de los órganos del aparato genital femenino; los pólipos, fibromas, cánceres, las endometritis, entre otras. También algunas enfermedades como diabetes, hipertensión o enfermedades producidas por infecciones bacterianas o virales, son causantes de aborto espontáneo.

Como causas conjuntas, paternas y maternas, y que actúan a la vez, podemos citar los matrimonios muy jóvenes, los tardíos, la vejez prematura o la decrepitud de uno de los cónyuges, la miseria, el hambre, la privaciones, el terror, la desesperación, el alcoholismo común, la sífilis o la tuberculosis, también padecidas conjuntamente. Todas estas causas pueden actuar en el momento propulsor de la fecundación.

Otras causas de aborto espontáneo son las malformaciones del embrión.

**Aborto provocado o aborto criminal:** Algunos pueblos no consideran acto criminal el aborto provocado, ya que entre ellos es conceptuado como un acto natural. Este criterio se ha mantenido en ciertas civilizaciones y hoy es practicado impunemente en ciertas sociedades.

En Europa Occidental, el aborto es más o menos duramente reprimido, según la política de natalidad llevada por los países en cuestión. Sin embargo, y pese a la persecución penal de que es objeto, sus prácticas se desarrollan clandestinamente, y muy a menudo, sin las necesarias garantías de higiene y asepsia, lo cual provoca graves lesiones o la muerte a la embarazada.

Dentro de este grupo se incluye el aborto producido por imprudencia. Su distintiva es el carácter negativo de omisión voluntaria o imprudencia unido a la aceptación de los resultados abortivos.

**Aborto terapéutico:** Es el que tiene por objeto evacuar científicamente, por medio de maniobras regladas, la cavidad uterina, vaciándola de todo su contenido. Este aborto lo verifica un médico especializado y se toman las medidas precisas para salvaguardar la vida de la paciente, seriamente amenazada. Se realiza cuando la vida del feto se considera perdida (producto muerto) o representa un gravísimo peligro para la madre.

### **MÉTODOS DEL ABORTO:**

**POR ENVENENAMIENTO SALINO:** Se extrae el líquido amniótico dentro de la bolsa que protege al bebé. Se introduce una larga aguja a través del abdomen de la madre, hasta la bolsa amniótica y se inyecta en su lugar una solución salina concentrada. El bebé ingiere esta solución que le producirá la muerte 12 horas más tarde por envenenamiento,

deshidratación, hemorragia del cerebro y de otros órganos. Esta solución salina produce quemaduras graves en la piel del bebé. Unas horas más tarde, la madre comienza "el parto" y da a luz un bebé muerto o moribundo, muchas veces en movimiento. Este método se utiliza después de las 16 semanas de embarazo.

**POR SUCCIÓN:** Se inserta en el útero un tubo hueco que tiene un borde afilado. Una fuerte succión (28 veces más fuerte que la de una aspiradora casera) despedaza el cuerpo del bebé que se está desarrollando, así como la placenta y absorbe "el producto del embarazo", depositándolo después en un balde. El abortista introduce luego una pinza para extraer el cráneo, que suele no salir por el tubo de succión. Algunas veces las partes más pequeñas del cuerpo del bebé pueden identificarse. Casi el 95% de los abortos en los países desarrollados se realizan de esta forma.

**POR DILATACIÓN Y CURETAJE:** En este método se utiliza una cureta o cuchillo provisto de una cucharilla filosa en la punta con la cual se va cortando al bebé en pedazos con el fin de facilitar su extracción por el cuello de la matriz. Durante el segundo y el tercer trimestre del embarazo el bebé es ya demasiado grande para extraerlo por succión; entonces se utiliza el método llamado por dilatación y curetaje. La cureta se emplea para desmembrar al bebé, sacándose luego en pedazos con ayuda de los forceps. Este método está convirtiéndose en el más usual.

**POR "D & X" A LAS 32 SEMANAS:** Este es el método más espantoso de todos, también es conocido como **nacimiento parcial**. Suele hacerse cuando el bebé se encuentra muy próximo de su nacimiento. Después de haber dilatado el cuello uterino durante tres días y guiándose por la ecografía, el abortista introduce unas pinzas y agarra con ellas una piernecita, después la otra, seguida del cuerpo, hasta llegar a los hombros y brazos del bebé. Así extrae parcialmente el cuerpo del bebé, como si éste fuera nacer, salvo que deja la cabeza dentro del útero. Como la cabeza es demasiado grande para ser extraída intacta; el abortista, entierra unas tijeras en la base del cráneo del bebé que está vivo, y las abre para ampliar el orificio. Entonces inserta un catéter y extrae el cerebro mediante succión. Este procedimiento hace que el bebé muera y que su cabeza se desplome. A continuación extrae a la criatura y le corta la placenta.

**POR OPERACIÓN CESÁREA:** Este método es exactamente igual que una operación cesárea hasta que se corta el cordón umbilical, salvo que en vez de cuidar al niño extraído se le deja morir. La cesárea no tiene el objeto de salvar al bebé sino de matarlo.

**MEDIANTE PROSTAGLANDINAS:** Este fármaco provoca un parto prematuro durante cualquier etapa del embarazo. Se usa para llevar a cabo el aborto a la mitad del embarazo y en las últimas etapas de éste. Su principal "complicación" es que el bebé a veces sale vivo. También puede causarle graves daños a la madre. Recientemente las prostaglandinas se han usado con la RU-486 para aumentar la "efectividad" de éstas.

**RU-486:** Se trata de un fármaco abortivo empleado conjuntamente con una prostaglandina, que es eficiente si se la emplea entre la primera y la tercera semana después de faltarle la primera menstruación a la madre. Actúa matando de hambre al diminuto bebé, al privarlo de un elemento vital, la hormona progesterona. El aborto se produce luego de varios días de dolorosas contracciones.



### *Actividades:*

*¿Qué significa aborto?*

*Indica cuántos tipos de abortos existen.*

*Explica en qué consiste el aborto por succión.*

*Explica qué es el aborto espontáneo.*

*¿El aborto es crimen o necesidad? ¿qué opinas tú?*

## Unidad **3**

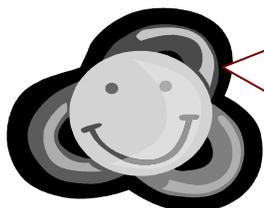
# La tabla periódica



### *Indicadores de Aprendizaje*

**Diferencia la formación de los compuestos orgánicos e inorgánicos**

## LA TABLA PERIÓDICA

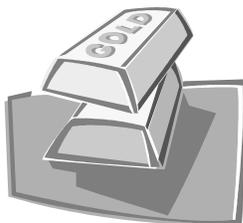


¿Hola me recuerdas? Soy Átomo, que te hablé de la química en el módulo uno.

En este continuaremos con el estudio del mundo de la química y la relacionaremos con nuestra realidad recordando algunos conceptos.



Aluminio



Oro



Hierro

### La ruleta

**MATERIAL:** Cartón, Cartulina, Tarjetas.

**PROCESO:** Se elabora con cartón una ruleta respecto a la unidad temática (Tabla periódica) con su respectiva enumeración, que corresponde a una tarjeta con preguntas que están hechas de cartulina. El grupo que responda mas preguntas es el ganador.

1. ¿Recuerdas de qué se ocupa la química?

.....  
.....

**2. ¿A qué se llama materia?**

.....  
.....

**3. ¿A qué llamamos combinación?**

.....  
.....

**4. Menciona algunos elementos de la tabla de valencias. Escribe 5 metales y 5 no metales.**

.....  
.....

**5 ¿De qué resultan los hidruros, óxidos y ácidos?**

.....  
.....

**6. Formula y completa las siguientes ecuaciones químicas (notación y nomenclatura).**

Hidrogeno +Cloro

Calcio + Hidrogeno

Nitrógeno + Oxigeno

Sodio + Oxigeno

Oxido de Potasio + Agua

Oxido Sulfúrico + Agua

## TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

### 1. Origen histórico de la Tabla Periódica de los Elementos

Los primeros intentos consistieron en ordenar los elementos conocidos según sus propiedades, en especial su masa atómica.

A comienzos del siglo XIX el alemán Debereiner desarrollo *la Ley de las Triadas*, ordenando los elementos en tríos donde el promedio de la masa atómica de dos de ellos correspondía a la del tercero.

A mediados de siglo el inglés Newlands planteó la Ley de las Octavas, donde los elementos se ordenaban en grupos de siete ya que el octavo tenía propiedades similares a la del primero.

Hacia fines de la década del sesenta (del 1800) habían sido descubiertos cerca de 80 elementos químicos. La situación era por un lado muy satisfactoria: todas las sustancias vivas y objetos inertes que se encuentran en la naturaleza se comprenden como formadas por moléculas más o menos complicadas, a su vez formadas por combinaciones distintas de átomos.

Las propiedades básicas de los objetos dependen no sólo de cuáles son los elementos que los forman sino de la disposición de estos dentro de la estructura de la materia. Los sólidos, por ejemplo, tienen la propiedad que les da nombre debido a la fuerte interacción de las moléculas que los forman, dispuestas en una red muy estable.

De manera que con menos de una centena de elementos básicos es posible comprender la formación de una infinidad de diversas sustancias. Sin embargo había fuertes razones para desconfiar de la “elementalidad” de los átomos hallados. Por un lado una centena es un número demasiado grande para aceptar su existencia como elementos fundamentales. Este es un concepto más abstracto pero bien afianzado en la comunidad científica, el objetivo máximo de la investigación en esta área de la ciencia es la búsqueda de unos muy pocos (de ser posible sólo uno) componentes elementales de la materia.

## 2. Tabla Periódica de los Elementos

La Tabla Periódica de los Elementos es sencillamente el ordenamiento de los elementos químicos según su número atómico, es decir, la cantidad de protones del núcleo de un átomo.

Las propiedades físicas y químicas de un elemento y sus compuestos se relacionan con la posición que ocupa ese elemento en la tabla, la que se divide básicamente en grupos y periodos.

Mendeleiev fue quien la compuso y con ello pudo prever la existencia y las propiedades de elementos desconocidos en su época. El los colocó en orden de acuerdo a su peso atómico y luego las agrupó en filas basado en sus propiedades químicas y físicas, como lo veremos en la siguiente imagen, en la actualizada Tabla Periódica, en la que hay nuevos elementos, pero la estructura, composición y orden se mantiene de acuerdo a la creación de Mendeleiev.

**Ordenando los elementos químicos**

La **Tabla Periódica de Elementos** es sencillamente el ordenamiento de los elementos químicos según su número atómico, es decir, la cantidad de protones del núcleo de un átomo. Las propiedades físicas y químicas de un elemento y sus compuestos se relacionan con la posición que ocupa ese elemento en la tabla, la que se divide básicamente en **grupos** y **periodos**.

PERIODO	GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																	
1	1	H HIDRÓGENO																	He HELIO																	
2	3	Li LITIO	4	Be BERILIO										5	6	7	8	9	10																	
3	11	Na SODIO	12	Mg MAGNESIO										13	14	15	16	17	18																	
4	19	K POTASIO	20	Ca CALCIO	21	Sc ESCANDIO	22	Ti TITANIO	23	V VANADIO	24	Cr CROMO	25	Mn MANGANESIO	26	Fe HIERRO	27	Co COBALTO	28	Ni NIQUEL	29	Cu COBRE	30	Zn ZINC	31	Ga GALIO	32	Ge GERMANIO	33	As ARSENICO	34	Se SELENIO	35	Br BROMO	36	Kr KRIPTÓN
5	37	Rb RUBIDIO	38	Sr ESTRONCIO	39	Y ITRIO	40	Zr CERCO	41	Nb NIOBIO	42	Mo MOLIBDENO	43	Tc TECNOCIO	44	Ru RUTENIO	45	Rh RODIO	46	Pd PALADIO	47	Ag PLATA	48	Cd CADMIO	49	In INDIO	50	Sn ESTAÑO	51	Sb ANTIMONIO	52	Te TELURO	53	I YODO	54	Xe XENÓN
6	55	Cs CESIO	56	Ba BARIO	57	La LANTANIO	72	Hf HAFNIO	73	Ta TANTALO	74	W WOLFRAMIO	75	Re RENIUM	76	Os OSMIO	77	Ir IRIDIO	78	Pt PLATINO	79	Au ORO	80	Hg MERCURIO	81	Tl TALIO	82	Pb PLOMBO	83	Bi BISMUTO	84	Po POLONIO	85	At ASTATO	86	Rn RADÓN
7	87	Fr FRANCIO	88	Ra RADIO	89	Ac ACTINIO	104	Rf RUFORADIO	105	Db DUBNIO	106	Sg SEBORGIO	107	Bh BOHRIO	108	Hs HASSIO	109	Mt METERIO	110	Uun UNUNUNIO	111	Uuu UNUNUNIO	112	Uub UNUBIO			114	Uuq UNUQUINIO			116	Uuh UNUHUNIO			118	Uuo UNUOCTAVIO
LANTÁNIDOS		6	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																				
ACTÍNIDOS		7	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																				

**NOTAS:**

METALES
METALOIDES
NO METALES
GASES NOBLES

### 3. Científicos involucrados en la creación de la Tabla Periódica de los Elementos y su aporte

- **Debereiner.**

El primer intento de clasificación y agrupación de los elementos fue hecho en 1817 por el científico Debereiner, pero en su época aun estaban en discusión los valores de los pesos atómicos de los pocos elementos conocidos en ese entonces.

- **Newlands.**

El inglés Newlands plantea la ley de octavas, donde los elementos se ordenan en grupos de siete ya que el octavo tenía propiedades similares a la del primero.

- **Dimitri Ivánnovich Mandeleiev (1834-1907).**

En 1869, Mendeleiev ideó una forma de organizar los elementos, dando origen así a la Tabla periódica. Si bien es cierto que no tenía ni idea de cómo estaban conformados los átomos o de por qué se comportaban como lo hacían. Sin embargo, fue capaz de organizar la tabla periódica casi exactamente como la conocemos hoy en día, excepto que algunos elementos faltan porque eran desconocidos en esa época.



Basado en los “huecos” de su tabla, Mendeleiev incluso tuvo éxito en predecir la existencia y propiedades de varios nuevos elementos.

Su regla básica fue esta: los elementos en cualquier columna o grupo de la tabla son similares a sus compañeros de columna. Por ejemplo, observe la primera columna a la izquierda, bajo el hidrógeno (H). Los elementos en este grupo son conocidos como los metales alcalinos; todos son metales blandos que reaccionan violentamente para producir gas hidrógeno.

- **Aporte de Ernest Rutherford y Bohr.**

Rutherford, químico inglés conocido especialmente por sus investigaciones en radioactividad, estableció la existencia y naturaleza de las transformaciones radioactivas, la estructura eléctrica de la materia y la naturaleza nuclear del átomo.

Bohor Niels, Físico danés, al que se debe una teoría sobre la estructura del átomo.

## TIPOS DE TABLAS

Cada autor siente la tentación de dibujar una tabla donde, según el, se manejan mejor los conceptos de periodicidad química. Las tablas más importantes son las que comúnmente se conocen como: Tabla Corta, Tabla Larga y Tabla Larga extendida.

### **La Tabla Corta**

La tabla corta es una derivación directa de la propuesta original de Mendeleiev-Meyer; se le fueron introduciendo modificaciones a medida que se avanzaba en el tiempo y en el conocimiento; ya se advierte la presencia de un grupo vertical más, el grupo gases nobles, desconocidos por Mendeleiev. El uso de este tipo de tabla corta ha desaparecido en la actualidad.

### **La Tabla Larga**

La tabla Larga es una modificación muy útil, suele ser conocida como tabla de Both. Se construye de tal forma que refleja la teoría de Both sobre la distribución electrónica. En las verticales se encuentran los elementos cuya distribución electrónica final es coincidente. En esencia, la tabla larga deriva de la original de Mendeleiev, extendiendo los períodos largos (cuarto, quinto y sexto) y cortando en dos los períodos cortos para acomodar en el medio a las series de los elementos de transición. Así se generan períodos largos pero solos a partir del cuarto período.

El sistema más antiguo, pero que puede encontrarse en varios autores, es el tomado de Cartmell-Fowles. Se da el nombre Grupo A a los ocho primeros de izquierda a derecha, se nombra así a los elementos denominados representativos y como Grupo B a los de transición.

Otro sistema propuesto por Pierce: obsérvese la posición que se establece para el Hidrógeno y el Helio y las acotaciones en cuanto a similitud electrónica y de propiedades; son colocados abajo los 18 grupos de elementos.

#### **La Tabla Larga Extendida**

La Tabla Larga Extendida es la representación más moderna. El inconveniente es que los gráficos se hacen muy extensos, la misma sigue al recorrerla por número atómico creciente el llenado de órbitas propuesto por Borth; posee 32 columnas y el primer periodo tiene 2 elementos, el segundo y tercero tienen 8, el cuarto y quinto tienen 18 elementos, el sexto período 32 elementos y el séptimo hasta el momento se agota con 106 elementos.

#### **4. Función que cumple la Tabla Periódica**

La Tabla Periódica de los Elementos sencillamente cumple con la función del ordenamiento de los elementos químicos según su número atómico, es decir la cantidad de protones del núcleo de un átomo.

**Las propiedades físicas y químicas de un elemento y sus compuestos se relacionan con la posición que ocupa ese elemento en la tabla, la que se divide básicamente en Grupos y Periodos-**

#### **Para qué fue creada:**

Lo que indujo al químico Dimitri Ivanovich Mendeleiev a la creación de esta tabla fue la necesidad de ordenar y clasificar los elementos químicos que hasta ese entonces se conocían, con el fin de facilitar las investigaciones y avanzar en el conocimiento de la materia.

#### **5. Los Periodos y Grupos**

##### **Los Periodos**

Están formados por un conjunto de elementos que teniendo propiedades químicas diferentes, mantienen en común el presentar igual número de niveles con electrones en su envoltura, correspondiendo el número de periodo al total de niveles.

Los elementos que pertenecen a un mismo periodo se caracterizan porque sus propiedades físicas y químicas varían gradualmente: el primer elemento presenta carácter metálico, pero

a medida que avanza horizontalmente el carácter metálico disminuye y aparece el no metálico, siendo el último elemento netamente no metálico.

### ¿Cuáles son?

La tabla se divide 7 líneas horizontales, cada una es un periodo y corresponde a un nivel energético.

Existen dos líneas horizontales al final de la tabla que corresponden a los elementos de transición interna, siendo la primera línea la de los Lantánidos que pertenecen al periodo 6 (después del lantano nº 57 hasta el lutecio nº 71), mientras que la segunda de los Actínidos pertenecen al periodo 7 (después del actinio nº 89 hasta el lawrencio nº 103)

### Los Grupos

Se presentan en forma vertical; son constituidos por elementos que tienen igual cantidad de electrones de valencia.

### ¿Cuáles son?

La tabla se divide en 18 columnas, cada una es un grupo y sus elementos tienen un comportamiento químico similar. Se dividen en dos grupos A llamados elementos representativos, que corresponden a las dos primeras columnas más las últimas seis, y el grupo B llamados elementos de transición externa, que corresponde a las columnas de entremedio.

Los grupos representativos también se les conoce como familia, los nombres son:

<i>Grupo I</i>	<i>Metales alcalinos</i>
<i>Grupo II</i>	<i>Metales alcalinos térreos</i>
<i>Grupo III</i>	<i>Térreos</i>
<i>Grupo VI</i>	<i>Carbonoides</i>
<i>Grupo V</i>	<i>Nitrogenoides</i>
<i>Grupo VI</i>	<i>Anfígenos</i>
<i>Grupo VII</i>	<i>Halógenos</i>
<i>Grupo VIII ó 0</i>	<i>Gases Nobles</i>

### Unidad 3 La tabla periódica

#### *Elementos existentes clasificados en Metales, No Metales, Metaloides y Gases Nobles*

METALES	METALES	NO METALES	METALOIDES	GASES NOBLES
Litio	Bismuto	Carbono	Hidrógeno	Helio
Berilio	Francio	Nitrógeno	Boro	Neón
Sodio	Radio	Oxígeno	Silicio	Argón
Magnesio	Actinio	Fluor	Germanio	Kriptón
Aluminio	Rutherfordio	Fósforo	Arsénico	Xenón
Potasio	Dubnio	Azufre	Antimonio	Radón
Calcio	Seaborgio	Cloro	Telurio	
Escandio	Bohrio	Selenio	Polonio	
Titanio	Hassio	Bromo	Astato	
Vanadio	Meitnerio	Yodo		
Cromo	Cerio			
Manganeso	Praseodimio			
Hierro	Neodimio			
Cobalto	Prometio			
Niquel	Samario			
Cobre	Europio			
Zinc	Gadolinio			
Galio	Terbio			
Rubidio	Diprosio			
Estroncio	Holmio			
Itrio	Erbio			
Circonio	Tulio			
Niobio	Iterbio			
Molibdeno	Lutecio			
Tecnecio	Torio			
Rutenio	Protactinio			
Rodio	Uranio			
Paladio	Neptunio			
Plata	Plutonio			

Cadmio	Americio
Indio	Curio
Estaño	Berkelio
Cesio	Californio
Bario	Einstenio
Lantano	Fermio
Hafnio	Mendelevio
Tantalio	Nobelio
Wolframio	Lawrencio
Renio	Oro
Osmio	Mercurio
Iridio	Talio
Platino	Plomo

## 6. Características de los Metales, No Metales, Metaloides y Gases Nobles.

**Metales:** Son sólidos a temperatura ambiente. Hay una excepción que es el mercurio, líquido. Tienen brillo metálico y un color grisáceo, excepto algunos como el cobre, que es rojizo, y el oro, amarillo. Son buenos conductores del calor y de la electricidad.

**No Metales:** Son gaseosos a temperatura ambiente, con la excepción del bromo, que es líquido. No tienen brillo. Suelen ser aislantes térmicos y eléctricos.

**Metaloides:** Se localizan por encima y por debajo de la escalerilla negra, algunos metaloides son: Ge, Si, Sb. Presentan características intermedias entre los metales y no metales, a excepción del Al, el cual presenta tendencia hacia las propiedades de los metales. Por sus propiedades intermedias son usados como semiconductores.

**Gases Nobles:** Los gases nobles son un grupo de elementos químicos que se incluyen, según el orden, por peso molecular: helio (He) - neón (Ne) - argón (Ar) - kriptón (Kr) - xenón (Xe)- radón (Rn).

En el caso de los gases nobles y dada la disposición de sus electrones en las capas más externas (orbitales), son químicamente inertes, lo que significa que no reaccionan frente a otros elementos químicos (por este motivo se llaman nobles). Los átomos que componen este grupo de gases ni siquiera se relacionan entre ellos mismos, a excepción de los pesados, como el xenón, que en determinadas condiciones forzadas pueden formar algún tipo de compuesto si se relaciona con elementos químicos muy reactivos, como por ejemplo el oxígeno y/o el fluor.

Debido a esta carencia de reactividad química, los gases nobles, a diferencia de lo que sucede con otros elementos químicos tales como el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el fluor o el cloro, *no* forman moléculas diatómicas, sino que están constituidos por átomos individuales. Asimismo, y tal como se desprende de su nombre, en condiciones normales se presentan siempre en estado gaseoso.

## 7. Ejemplos cotidianos de cada una de las clasificaciones

### Metales:

1. El Aluminio “Al”, lo podemos ver en casa en una olla o en las ventanas.
2. La Plata “Ag”, la podemos ver a diario en joyas, adornos finos.
3. El Platino “Pt” lo encontramos en joyas finas y de muy elevado costo.
4. El Oro “Au” lo encontramos también en joyas o argollas de matrimonio, en relojes y atuendos finos.
5. El Mercurio “Hg” lo encontramos en termómetros de uso casero.

### No Metales:

1. El Oxígeno “O”, lo respiramos y no lo vemos, se usa en la medicina para reanimar enfermos. También existe un tipo de soldadura que es al oxígeno.
2. El Flúor “F”, lo encontramos en las pastas de dientes.
3. El Cloro “Cl”, de uso doméstico, lo utilizamos para desinfectar.
4. El Yodo “I”, lo usamos en la sal.
5. El Fósforo “P”, lo encontramos en la mayoría de los alimentos, al igual que el calcio. Los siguientes ejemplos son solo los que contienen 0,4g por 100 g.: frutos secos (almendras, pistachos) y legumbres (garbanzos y lentejas).

**Metaloides:**

1. El Hidrógeno “H” lo encontramos en el agua.
2. El Boro “B” lo encontramos en las rocas.
3. El Silicio “Si” lo encontramos en el chocolate y la avena.
4. El Germanio “Ge” está presente en lentes ópticos.
5. El Astató “At” lo encontramos en detergentes, pinturas, lacas, etc.

**Gases Nobles:**

1. El Neón “Ne” se usa en los tubos luminosos empleados para publicidad y en las pequeñas lámparas que indican el encendido de algunos aparatos electrónicos, produciendo una característica luz brillante rojo-anaranjada.
2. El Argón “Ar” es el gas noble más abundante en el aire, tiene aplicación en el llenado de lámparas incandescentes (lámparas eléctricas o "bombitas de luz") para retardar el desgaste de los filamentos. Mezclado con vapores de mercurio se lo usa en tubos fluorescentes.
- 3 y 4. Kriptón “Kr” y el Xenón “Xe”, como son muy escasos en la naturaleza y, por lo tanto, muy caros, su uso es más limitado. Se suele utilizar una mezcla de ambos en ciertas lamparitas de flash.
5. El Helio “He”, en el gas y combustibles.

**8. Investigación de algunos Elementos de la Tabla Periódica ordenados de acuerdo a su Número Atómico**

➤ Tabla: Nombre elemento, Nº Atómico, Símbolo Atómico, Representación en la Tabla, Grupo al que pertenece, Periodo al que pertenece, Año descubrimiento, Descubridor.

Nombre Elemento	NºAtómico Por orden numérico	Símbolo Atómico	Representación en la Tabla	Grupo al que pertenece	Periodo al que pertenece	Año Descubri- miento	Descubridor
Hidrógeno	1	H	1 <b>H</b> Hidrógeno	1	1	1766	Cavendish

### Unidad 3 La tabla periódica

Helio	2	He	2 <b>He</b> Helio	18	1	1895	Ramsay y Cleve
Litio	3	Li	3 <b>Li</b> Litio	1	2	1817	Arfvedson
Berilio	4	Be	4 <b>Be</b> Berilio	2	2	1797	Vauquelin
Boro	5	Bo	5 <b>Bo</b> Boro	13	2	1808	Davy y Gay-Lussac
Carbono	6	C	6 <b>C</b> Carbono	14	2	Prehistórico	Desconocido
Nitrógeno	7	N	7 <b>N</b> Nitrógeno	15	2	1772	Rutherford
Oxígeno	8	O	8 <b>O</b> Oxígeno	16	2	1774	Priestley y Scheele
Flúor	9	F	9 <b>F</b> Flúor	17	2	1886	Moissan
Neón	10	Ne	10 Ne Neón	18	2	1898	Ramsay y Travers
Sodio	11	Na	11 Na Sodio	1	3	1807	Davy
			12				

Magnesio	12	Mg	Mg Magnesio	2	3	1755	Black
Aluminio	13	Al	13 Al Aluminio	13	3	1825	Oersted
Fósforo	15	P	15 P Fósforo	15	3	1669	Bandt
Azufre	16	S	16 S Azufre	16	3	Prehistórico	Desconocido
Cloro	17	Cl	17 Cl Cloro	17	3	1774	Scheele
Potasio	19	K	19 <b>K</b> Potasio	1	4	1807	Davy
Calcio	20	Ca	20 <b>Ca</b> Calcio	2	4	1808	Davy
Cromo	24	Cr	24 <b>Cr</b> Cromo	6	4	1797	Vauquelin
Hierro	26	Fe	26 <b>Fe</b> Hierro	8	4	Prehistórico	Desconocido
Cobalt	27	Co	27 <b>Co</b> Cobalto	9	4	1735	Brandt
			28				

### Unidad 3 La tabla periódica

Níquel	28	Ni	<b>Ni</b> Níquel	10	4	1751	Constedt
Cobre	29	Cu	29 Cu Cobre	11	4	Prehistórico	Desconocido
Zinc	30	Zn	30 <b>Zn</b> Zinc	12	4	Prehistórico	Desconocido
Arsénico	33	As	33 <b>As</b> Arsénico	15	4	a.c. 1250	Albertus Magnus
Kriptón	36	Kr	36 Kr Kriptón	18	4	1898	Ramsay y Travers
Plata	47	Ag	47 <b>Ag</b> Plata	11	5	Prehistórico	Desconocido
Estaño	50	Sn	50 Sn Estaño	14	5	Prehistórico	Desconocido
Yodo	53	I	53 <b>I</b> Yodo	17	5	1811	Courtois
Bario	56	Ba	56 <b>Ba</b> Bario	2	6	1808	Davy
Lantano	57	La	57 <b>La</b> Lantano	3	6	1839	Mosander
Oro	79	Au	79 Au Oro	11	6	Prehistórico	Desconocido

Mercurio	80	Hg	80 <b>Hg</b> Mercurio	12	6	Prehistórico	Desconocido
Plomo	82	Pb	82 <b>Pb</b> Plomo	14	6	Prehistórico	Desconocido
Uranio	92	U	92 <b>U</b> Uranio	3	7	1789	Klaproth
Plutonio	94	Pu	94 Pu Plutonio	3	7	1940	Seaborg

## 9. Clasificación Periódica de los Elementos



*Según se han ido descubriendo los elementos, se han formado grupos con similares características y se vio la necesidad de agruparlos en una tabla llamada TABLA PERIÓDICA DE ELEMENTOS.*

*En la clasificación periódica los elementos han sido ordenados en filas horizontales por orden creciente de números atómicos llamados periodos, también se encuentran ordenadas en columnas en las que los elementos son similares entre si, denominados grupos.*

La química tiene dos grandes ramas que son:

- a) **\_PERIODOS**. Son filas horizontales de elementos, hay 7 periodos, enumerados correlativamente (1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7), coinciden con las letras de las envolturas del átomo, K, L, M, N, O, P y Q.

Los periodos 1, 2 y 3 son periodos cortos.

Los periodos 4, 5 y 6 son largos.

El periodo 7 ó final se considera incompleto porque es posible más adelante aumentar el número de elementos.

Los periodos tienen las siguientes características:

- ❖ Todos los elementos que pertenecen a un periodo tienen en sus átomos el mismo número de niveles de energía. Ejemplo:
  1. El periodo 1 tiene el nivel de energía K.
  2. Los periodos 2 tienen los niveles de energía K y L.
- ❖ Cada uno de los periodos se inicia con un metal alcalino y termina con un elemento inerte.
- ❖ A lo largo de cada periodo, las propiedades de los elementos van variando progresivamente, así mismo el N° atómico y el N° másico.
- ❖ Al inicio del periodo hay elementos metálicos, luego elementos anfóteros, siguen los elementos no metálicos y terminan en un elemento inerte.

b) **GRUPOS.** Son las columnas de elementos; en total hay nueve grupos, enumerados del 1 al 8 y el último lleva el N° cero, que corresponde a los gases nobles; se subdivide en dos subgrupos que se identifican con las letras A y B.

El grupo 8B comprende tres tríadas de elementos.

*La tabla periódica es la clasificación ordenada de los elementos en filas horizontales (periodos) y verticales (grupos).*

**No olvides que para desarrollar esta unidad debes tener tu tabla periódica.**

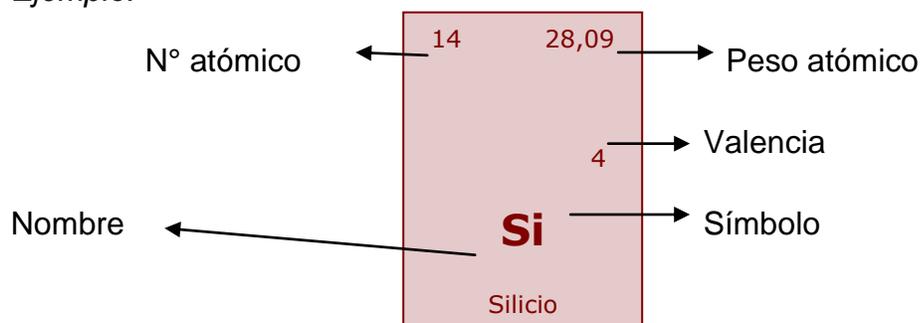
Los elementos que se encuentran en cada grupo forman verdaderas familias, mencionamos algunos, con las siguientes características:

- ❖ En el grupo 1 encontraremos los elementos Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, que forman la familia de los alcalinos; se parecen porque tienen un solo electrón en el último nivel de energía, son electropositivos.

- ❖ En el grupo 7 se ubican los elementos F, Cl, Br, I, At, que forman la familia de los halógenos, son formadores de sales y tienen 7 electrones en el último nivel de energía, son electronegativos.

c) CASILLAS: Cada uno de los elementos tiene su propia casilla en la tabla periódica.

*Ejemplo:*



La tabla periódica es considerada como la más importante entre todas las clasificaciones. El alemán Dobereiner y el inglés Newlands fueron precursores de la clasificación periódica. Los primeros científicos que la idearon fueron Dimitri Mendeleev en Rusia y Lotear Meyer en Alemania, ellos ordenaron los elementos por orden creciente del N° másico, pero más tarde diferentes estudios demostraron que es más científico ordenarlos por orden creciente del N° atómico.

## Unidad 4

# Estequiometría



### *Indicadores de Aprendizaje*

Aplica y nombra las diferentes fórmulas de las leyes estequiométricas.

## LEYES GRAVIMÉTRICAS



Dulce



Pintura



Farmacia

### **SOBREVIVIENDO**

**Material:** Tizas, periódicos, retazos de tela, tijeras y sillas.

**Proceso:** Se piden tres voluntarios, a uno se lo venda, al otro se lo amordaza y al tercero se lo amaniata. Se disponen tres sillas.

Se explica a los voluntarios que se encuentran en un lugar solitario y deben construir un albergue para pasar la noche y enfrentar a los riesgos. Cada uno dispone de una silla. Se debate en plenaria los elementos que utilizaron para sobrevivir.



**Responde:**

**¿Que compuestos químicos consumes a diario?**

**Menciona los compuestos químicos de los objetos que te rodean.**

## Unidad 4 Estequiometría



Cada uno de estos compuestos tienen elementos que se combinan en determinadas cantidades; esta capacidad de combinación lo define la valencia.

En una combinación química hay intercambio de valencias, por lo tanto es ganancia o pérdida de electrones, formando iones.

Se representa en las siguientes expresiones:

a) **Átomo Gramo.** Es el peso atómico de un elemento expresado en gramos.

*Ejemplo:*

¿Cuántos átomos - gramos de S hay en 95 g de este elemento?



**Para resolver este ejercicio primero debemos sacar los datos.**

Datos

At-gr = x

95 gr. De S

P.A. del S =32 (dato obtenido de la tabla periódica)



**Luego debemos plantear una regla de tres simple.**

En 32 gr. de S	→	1At - gr
En 95 gr. de S	→	x

*Nota:* se multiplica de forma cruzada y se divide por el opuesto a la incógnita.

$$X = 95 \text{ gr. S} \times \frac{1 \text{ at - gr}}{32 \text{ gr. S}}$$

$$32 \text{ gr. S}$$

$$X = 2,96 \text{ at - gr.}$$

Respuesta: En 95 gr. de S hay 2,96 at - gr. de este elemento.

- b) **Peso Molecular.** Se refiere al peso de una sustancia simple o de un compuesto; se determina sumando los pesos atómicos de los elementos que forman la molécula.

*Ejemplo:*

Hallar el peso molecular del oxígeno.

El oxígeno tiene 2 átomos, porque es un elemento gaseoso, y su peso atómico es 16 (obtenido de la tabla periódica).

$$\text{PM O}_2 = 16 \times 2 = 32 \text{ gr.}$$



***Presta atención a la resolución de estos ejercicios.***

- c) **Molécula gramo o Mol.** Es el peso molecular expresado en gramos, llamado también Mol.

*Ejemplo:*

Se ha pesado 300 gr. de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) ¿Cuántos moles están contenidos en dicha cantidad?



***Para resolver este problema debemos leer con mucha atención. Obtener datos.***

Datos:

300 gr. de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Mol = x





Para resolver este problema primero leemos con mucha atención, con la ayuda de la tabla periódica obtenemos el peso atómico de los elementos del compuesto.

Datos:



Con estos datos calculamos el peso molecular del compuesto.

$$K_2 = 39 \times 2 = 78$$

$$S = 32 = 32 +$$

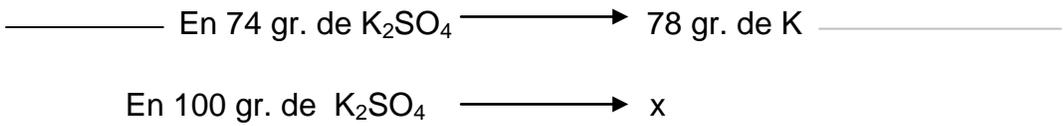
$$O_4 = 16 \times 4 = \underline{64}$$

174 Peso molecular del  $K_2SO_4$

- Cálculo del % del K

Es el peso atómico del elemento multiplicando por el índice.

Es el peso molecular del compuesto  $K_2SO_4$



$$X = \frac{100 \text{ gr. } \cancel{K_2SO_4} \times 78 \text{ gr. de K}}{174 \text{ gr. } \cancel{K_2SO_4}}$$

$$X = 44,83 \% \text{ de K}$$

Se dice 100 porque estamos calculando el tanto por ciento.

## Unidad 4 Estequiometría

---

- Cálculo del % de S

En 174 gr. de  $K_2SO_4$   $\longrightarrow$  32 gr. de S

En 100 gr. de  $K_2SO_4$   $\longrightarrow$  x

$$X = \frac{100 \text{ gr. } \cancel{K_2SO_4} \times 32 \text{ gr. de S}}{174 \text{ gr. } \cancel{K_2SO_4}}$$

$$X = 18,32 \% \text{ de S}$$

- Calculo del % del O

En 174 gr. de  $K_2SO_4$   $\longrightarrow$  64 gr. de O

En 100 gr. de  $K_2SO_4$   $\longrightarrow$  x

$$X = \frac{100 \text{ gr. } \cancel{K_2SO_4} \times 64 \text{ gr. de O}}{174 \text{ gr. } \cancel{K_2SO_4}}$$

$$X = 36,78 \% \text{ de O}$$



**La composición centesimal del  $K_2SO_4$  será lo siguiente:**

$$K_2 = 44,83\%$$

$$S = 18,32\% +$$

$$\underline{O_4 = 36,78\%}$$

$$K_2SO_4 = 100,00\%$$

e) **Determinación de la fórmula.** Conocida la composición centesimal se puede deducir la fórmula con las siguientes operaciones:



-Dividir cada porcentaje entre su peso atómico.  
-Dividir los resultados obtenidos por el resultado menor de todos ellos.  
-Los números obtenidos son los subíndices de los elementos que forma el compuesto.

*Ejemplo:*

Hallar la fórmula de un compuesto cuya composición centesimal es la siguiente: H = 2,04%; S = 32,65%; O = 65,30%.



Obtenemos los datos del problema y la tabla periódica de los pesos atómicos de cada elemento.

Datos

Pesos atómicos

H = 2,04 %

H = 1

S = 32,65%

S = 32

O = 65,30 %

O = 16



Dividimos el % entre el peso atómico de cada elemento.

## Unidad 4 Estequiometría

---

$$\begin{array}{l} \text{H} \longrightarrow \frac{2,04\%}{\text{P.A } 11} = 2 \\ \text{S} \longrightarrow \frac{32,65\%}{\text{P.A } 32} = 1 \\ \text{O} \longrightarrow \frac{65,30\%}{\text{P.A } 16} = 4,08 \end{array}$$



*Estos resultados se dividen entre el menor de ellos.*

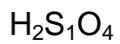
$$\text{H} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{S} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{O} = \frac{4,08}{1} = 4$$



*Estos resultados son los subíndices de la fórmula descubierta.*



- Corresponde al ácido sulfúrico.



## *Actividades:*

1. El corregidor de mi comunidad se olvidó traer lapicero para firmar un documento, por lo que tuvo que firmar con lápiz gastando 32,4 gr. de carbón. ¿Cuántos at-gr habrá usado?
2. El electricista pidió 2,400 gr. de alambre de cobre para realizar una instalación. ¿Cuántos at-gr usó?
3. ¿Cuántos at-gr se habrá gastado de una picota de hierro que se oxidó?; pesamos este compuesto, su peso es 14 gr.
4. Elisa cocinó chairo, al que le puso 10 gr. de sal (NaCl). ¿Cuántas moléculas de sal le habrá puesto?
5. Rubén preparó un cóctel utilizando 500 gr. de alcohol ( $C_2H_5OH$ ). ¿Cuántos moles usó?
6. Celia preparó su desayuno con 5,48 gr. de azúcar ( $C_6H_{12}O_6$ ). ¿Cuántos moles estará consumiendo?
7. Hallar la composición centesimal del espejo ( $AgNO_3$ ).
8. Calcular la composición centesimal del  $CuSO_4$  sulfato de cobre.
9. Calcular el porcentaje % del bicarbonato de sodio  $NaHCO_3$ .
10. Calcular la fórmula de un compuesto, sabiendo que tiene 75% de carbono y 25% de hidrógeno.
11. Un compuesto tiene 44,83% de K; 18,39% de S y 36,78% de O. Determinar la fórmula.
12. Un compuesto tiene 27,27 % de carbono y 72,73% de oxígeno. Determinar su formula.

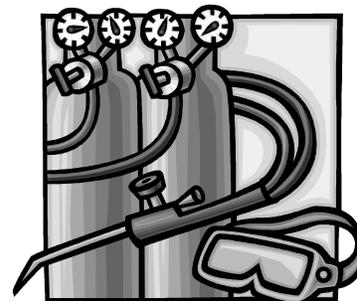
## LEYES VOLUMÉTRICAS



Globos



Termómetro



Manómetro



### Reflexiona

1. ¿Sabes para qué se utilizan estos instrumentos?

.....  
.....

2. ¿Puedes explicar por qué revienta un globo lleno de aire?

.....  
.....

3. ¿Por qué el gas licuado de petróleo (GLP) viene en estado líquido?

.....  
.....

4. ¿Cómo calculas el aire que necesita la rueda de tu bicicleta? ¿Es igual en las movilizaciones?

.....  
.....

5. *¿Cuánto pesará el dióxido de carbono CO<sub>2</sub> ó humo cuando quemamos algo?*

.....

.....

6. *¿El vapor de agua será gas? ¿A qué llamamos gases?*

.....

.....



*Todos los gases tienen un comportamiento casi idéntico, este comportamiento se estudia por medio de las variaciones que sufren y que dependen de tres factores principales: el volumen, la presión y la temperatura.*

**Volumen.** Es la medida del espacio ocupado por una muestra de materia. La unidad de volumen en el sistema métrico es el milímetro (ml).

*Ejemplo:*

El litro se abrevia lt.

1 litro tiene 1000 cc.

1 litro tiene 1000 ml.

**Presión.** Se define como la fuerza o peso soportado por la unidad de superficie. La presión se mide por medio del barómetro; la unidad de presión es el milímetro de mercurio (mmHg) y atmósfera (at) son las más conocidas.

1 at. =760 mmHg

**Temperatura.** Es la medida de calor que un cuerpo posee, se expresa en grados. La temperatura se expresa en dos escalas relativas centígradas o Celsius y Fahrenheit y en la escala absoluta en grados Kelvin.



*Para resolver este ejercicio debemos conocer la siguiente relación.*

**FÓRMULAS PARA RECORDAR:**

1.-  $32^{\circ}\text{F} = 0^{\circ}\text{C}$

2.-  $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times ^{\circ}\text{F} - 32$

3.-  $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times ^{\circ}\text{C} + 32$

4.-  $^{\circ}\text{K} = 273 + ^{\circ}\text{C}$

5.-  $^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$

*Ejemplo:* Expresar  $68^{\circ}\text{F}$  en grados centígrados.



*Ahora podemos resolver el ejercicio utilizando estas fórmulas.*

✓ Recordamos la fórmula y reemplazamos los datos.

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times ^{\circ}\text{F} - 32$$

Decimos:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times 68 - 32$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times 36$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{180}{9} = 20^{\circ}\text{C}$$

Respuesta: En 68 °F hay 20 °C.



*Las leyes volumétricas son las que se refieren a las cantidades de volumen de las sustancias gaseosas. Para calcular estas cantidades existen leyes que rigen el comportamiento de los gases.*

***Los gases sufren cambios en el momento en que aumenta la presión o varía la temperatura .***

✓ **Ley Boyle Mariotte:**

“A temperatura constante el volumen ocupado por una masa gaseosa es inversamente proporcional a la presión que soporta.”

Su fórmula es:

$$V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$$

*Ejemplo:* Un gas ocupa un volumen de 3 lt. a la presión de 680 mmHg. ¿Qué volumen ocupará este gas a la presión de 740 mmHg?



Para resolver este problema tenemos que leer con atención, luego debemos obtener los datos, de esta forma:

Datos:

$$V_1 = 3\text{lt.}$$

$$P_1 = 680 \text{ mmHg.}$$

$$V_2 = ?$$

$$P_2 = 740 \text{ mmHg.}$$

$$V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$$

- Si te fijas bien los datos nos dice que debemos calcular el  $V_2$ . Para hacerlo debemos aplicar la fórmula.

✓ De la formula despejamos el  $V_2$ . Así  $\rightarrow V_2 = \frac{V_1 \times P_1}{P_2}$

✓ Luego reemplazamos sus valores.

$$V_2 = \frac{3 \text{ lt} \times 680 \text{ mmHg}}{740 \text{ mmHg}}$$

$$740 \text{ mmHg}$$

$$V_2 = 2.751 \text{ lt}$$

Respuesta: El volumen del gas a 740 mmHg es de 2.751 lt.

✓ **Ley de Charles.** "Si la presión se mantiene constante, el volumen de una masa gaseosa es directamente proporcional a la temperatura absoluta". La fórmula de esta ley es:

$$V_1 \times T_2 \rightarrow V_2 \times T_1$$

## Unidad 4 Estequiometría

---

*Ejemplo:*

Un gas ocupa un volumen de 50 ml, medido a una temperatura de 20°C. ¿Qué volumen ocupará a 5°C si se mantiene la presión constante?

Datos:

$$V_1 = 50 \text{ ml}$$

$$T_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 5^\circ\text{C}$$

$$V_2 = \text{¿?}$$

- ✓ Si nos fijamos en los datos vemos que la temperatura está en °C grados centígrados, entonces debemos transformarla en Escala Kelvin, usando las fórmulas aprendidas anteriormente.

Decimos:

$$T_1 = 20^\circ\text{C} + 273^\circ\text{K} = 293^\circ\text{K}$$

$$T_2 = 5^\circ\text{C} + 273^\circ\text{K} = 278^\circ\text{K}$$

- ✓ Luego aplicamos la fórmula:

$$V_1 \times T_2 = V_2 \times T_1$$

- ✓ Reemplazamos los datos numéricos.

$$V_2 = \frac{V_1 \times T_2}{T_1}$$

$$V_2 = \frac{50 \text{ ml} \times 278^\circ\text{K}}{293^\circ\text{K}}$$

$$V_2 = 47.44 \text{ ml}$$

Respuesta: El gas ocupa 47.44 ml a 5°C-

- ❖ **Ley de Gay-Lusac:** Dice: “A volumen constante la presión de una masa dada de gas varía directamente con la temperatura absoluta y a volumen constante.”

La fórmula es:

$$P_1 \times T_2 = P_2 \times T_1$$

*Ejemplo:*

Un tanque de acero contiene dióxido de carbono a 27°C y una presión de 12 at. Determina la presión interna del gas cuando se calienta el tanque a 100°C.



*Para resolver este problema primero obtenemos los datos y transformamos la temperatura a °K.*

Datos

$$T_1 = 27^\circ\text{C} + 273^\circ\text{K} = 300^\circ\text{K}$$

$$P_1 = 12 \text{ atm}$$

$$T_2 = 100^\circ\text{C} + 273^\circ\text{K} = 373^\circ\text{K}$$

$$P_2 = \text{¿?}$$

Recordamos la fórmula y reemplamos los datos:

$$P_1 \times T_2 = P_2 \times T_1$$

$$P_2 = \frac{P_1 \times T_2}{T_1}$$

$$T_1$$

$$P_2 = \frac{12 \text{ at} \times 373^\circ\text{K}}{300^\circ\text{K}}$$

$$300^\circ\text{K}$$

$$P_2 = 14.92 \text{ at}$$

Respuesta: El dióxido de Carbono a 100°C aumenta la presión a 14.92 at.

- ❖ **Ley Combinada o Ley Universal.** “Los volúmenes ocupados por una masa gaseosa son directamente proporcionales a las temperaturas absolutas e inversamente proporcionales a las presiones que soportan”.



La fórmula de esta ley es:

$$V_1 \times P_1 \times T_2 = V_2 \times P_2 \times T_1$$

*Ejemplo:*

A una temperatura de 95°C y una presión de 782 mmHg un gas ocupa un volumen de 200 lt.  
¿Qué volumen ocupa dicho gas a la temperatura de 65°C y 815 mmHg de presión?

Datos:

$$V_1 = 200 \text{ lt}$$

$$P_1 = 782 \text{ mmHg}$$

$$T_1 = 95^\circ\text{C} + 273^\circ\text{K} = 368^\circ\text{K}$$

$$V_2 = \text{¿?}$$

$$P_2 = 815 \text{ mmHg}$$

$$T_2 = 65^\circ\text{C} + 273^\circ\text{K} = 338^\circ\text{K}$$

Aplicamos la fórmula:

$$V_1 \times P_1 \times T_2 = V_2 \times P_2 \times T_1$$

Despejamos la incógnita:

$$V_2 = \frac{V_1 \times P_1 \times T_2}{P_2 \times T_1}$$

$$V_2 = \frac{200 \text{ lt} \times 782 \text{ mmHg} \times 338^\circ\text{C}}{813 \text{ mmHg} \times 368^\circ\text{K}}$$

$$V_2 = 176.2 \text{ lt}$$



**En tu cuaderno de aplicaciones resuelve los siguientes problemas:**

- 1. Un gas ocupa un volumen de 76.8 lt. a una presión de 762 mmHg. ¿Qué volumen ocupará a la presión de una atmósfera?**
- 2. 10 lt., a la presión de una at. un gas está contenido en un cilindro que tiene un pistón móvil. El pistón se introduce hasta que la masa de gas ocupe 2 litros a la misma temperatura. Hallar la presión en el cilindro.**
- 3. Se recogieron 40 ml. de Nitrógeno en una botella a 0° C, suponiendo que la presión permanece constante, ¿a qué temperatura se duplicará el volumen?**
- 4. Un gas tiene un volumen de 200ml. a la temperatura de 30 ° C. ¿Cuál era su volumen a la temperatura de -15°C.?**
- 5. Un volumen de aire de 385ml. a 760mmhg. y 27°C se llevó a lo alto de una montaña en donde la temperatura era de -23°C y la presión de 470 mmHg. Calcula el volumen de aire resultante.**

**6. Cierta masa de gas ocupa un volumen de 40 ml a la temperatura de 15°C. Calcular a qué temperatura deberá ser llevada esa misma masa gaseosa para que su volumen se reduzca la mitad si la presión se mantiene constante.**

**7.- A una presión de 68 cm. de mercurio una masa gaseosa ocupa un volumen de 120 ml. Calcular a que presión tendrá que someterse el gas para que su volumen se reduzca a 40 ml.**

**8. Un gas ocupa un volumen de 2.4 lt. A una presión de 155 mmHg. ¿Qué volumen ocupará a la presión de 880 mmHg?**

## Unidad 5

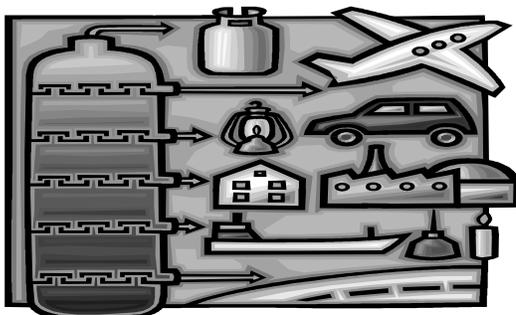
# Los misterios de la química orgánica



*Indicadores de Aprendizaje*

**Describe y experimenta los procesos químicos orgánicos con una visión industrial.**

## EL MUNDO DE LA QUÍMICA ORGÁNICA



Derivados del petróleo



Basura

### EL MURO DE BERLÍN

**MATERIALES.** Cartulina, colores, estilete, masquín transparente.

**PROCESO.** Se dibuja en una cartulina un muro con un graffiti. Se explica a los participantes el significado del muro y se le pide que escriban e graffiti relacionados con la unidad temática. Se pide a los participantes realizar un pequeño debate sobre el graffiti y que luego tomen un pedazo del muro que lleva en el reverso la temática de la unidad. Luego se pide armar de nuevo el muro y se presenta el contenido.



**Reflexiona:**

1. Explica si alguno de los elementos de la imagen es parte de la química orgánica.

.....

.....

2. *¿De dónde viene el gas licuado?*

.....  
.....

3. *¿Qué frutas al dañarse forman alcohol y desprenden dióxido de carbono?*

.....  
.....

4. *¿Recuerdas cuáles son los elementos biogénicos?*

.....  
.....

5. *¿Cómo se verifica la presencia de carbón en los compuestos orgánicos?*

.....  
.....

## Química del carbono



*La química orgánica lleva en su estructura el átomo de carbono como elemento fundamental, constituyendo el esqueleto de la materia orgánica como la glucosa, el alcohol, ácido cítrico, urea, etc.*

- ✓ Friederich Woler en 1828 sintetizó la urea en laboratorio.
- ✓ Kolbe (1845) obtuvo el ácido acético.



*Los elementos que constituyen los compuestos orgánicos son: el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; los 4 elementos representan más del 98% de la materia viva. Se llaman elementos orgánicos por ser los más abundantes en la naturaleza.*

### Características de los compuestos orgánicos.

- ✓ Los átomos de carbono se unen entre sí mediante enlaces covalentes y forman cadenas largas.
- ✓ Los compuestos orgánicos son solubles generalmente en disolventes orgánicos como el alcohol, éter, gasolina.

### Importancia de la química orgánica

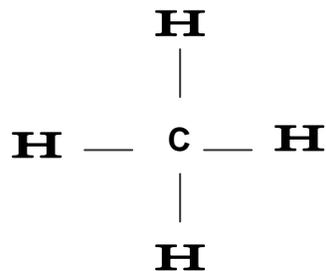
Ha contribuido al bienestar del hombre dando lugar a la multitud de industrias que le proporciona trabajo. Los logros de la química orgánica se utilizan ampliamente en la producción moderna. La industria de la química al realizar los procesos de transformación de sustancias naturales y las diversas síntesis orgánicas producen numerosas sustancias y materiales para otras ramas de la industria como la agricultura, medicina, la vida cultural y cotidiana.

La cantidad infinita de sustancias que forma el átomo de carbono y la facilidad de combinación nos dice que es necesario conocer el átomo de carbono, su configuración electrónica y su estado de valencia.

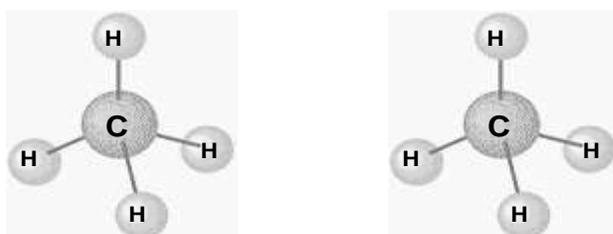
### Representación del átomo de carbono

La representación suele hacerse en el Plano y en el Espacio.

**En el Plano** se presenta por un Carbono con cuatro **guiones** que indican la valencia correspondiente.



En el **Espacio** el átomo de carbono se representa por un **tetraedro** regular en el que el átomo de Carbono ocupa el centro y sus cuatro valencias se dirigen a los cuatro vértices del mismo.



Diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos

ORGÁNICO	INORGÁNICO
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todos los compuestos contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, en algunos casos cloro y bromo.</li> <li>✓ Son pocos estables al calor. Ejemplo: el azúcar cuando se quema.</li> <li>✓ Tiene un punto de fusión bajo, generalmente inferior a 300°C. Ej.: La parafina se funde fácilmente a baja temperatura.</li> <li>✓ En su gran mayoría son insolubles en agua, se disuelven perfectamente en soluciones ó líquidos orgánicos: alcohol, cloroformo, lavandina, éter, gasolina, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Están formados en su constitución por muchos elementos químicos, casi por toda la tabla periódica. Solo contienen carbono en casos excepcionales. Ej.: CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub> C O<sub>3</sub>.</li> <li>✓ Resisten a altas temperaturas sin descomposiciones. Ej.: Sal de cocina.</li> <li>✓ Su punto de fusión es elevado. Por ej., Los metales se funden en hornos de fundición a temperaturas mayores de 801°C.</li> <li>✓ En caso de ser solubles se disuelven perfectamente en agua y algunos ácidos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>✓ En sus moléculas los átomos se unen casi siempre por enlaces covalentes. Esto es compartido por electrones.</li><li>✓ Las reacciones de las moléculas orgánicas suelen ser lentas y complejas porque requieren la ruptura previa de enlaces covalentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ El enlace iónico es el más típico en los compuestos inorgánicos (sales, hidróxidos).</li><li>✓ Las reacciones entre compuestos inorgánicos suelen ser rápidas y sencillas porque tienen lugar entre iones disociados.</li></ul>
---	---

## Formulas orgánicas

Es la representación escrita o gráfica, mediante símbolos e índice de una molécula o sustancia orgánica.

### CLASES DE FÓRMULAS ORGÁNICAS

Como ninguna otra rama de la química, en la química orgánica se utilizan varias clases de fórmulas, mencionaremos las principales:

- Globales
- Funcionales
- Desarrolladas
- Electrónicas
- Espaciales
- Barras

#### a) FÓRMULAS GLOBALES

Son las que indican tan solo la clase y la cantidad de elementos componentes de una molécula orgánica. Existe un inconveniente con el uso de estas fórmulas: sucede que varias sustancias distintas pueden presentar la misma fórmula global, lo que se conoce como isomería, resultando imposible reconocer unas de otras.

Ejemplo:



*Etanol*

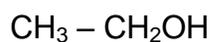


*Metoximetano*

## b) FÓRMULAS FUNCIONALES

Son aquellas que aparte de indicar la clase y cantidad de elementos que tiene una sustancia, muestran claramente la función orgánica a la que pertenece.

Ejemplo:



*Etanol (alcohol)*

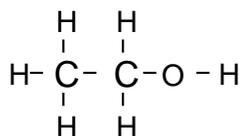


*Metoximetano (éter)*

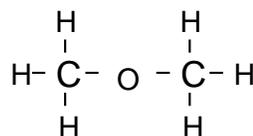
## c) FÓRMULAS DESARROLLADAS

Son las que se representan en el plano con las valencias o enlaces que tienen la molécula orgánica.

Ejemplo:



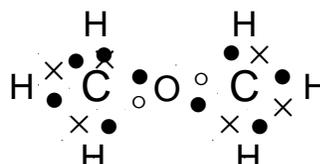
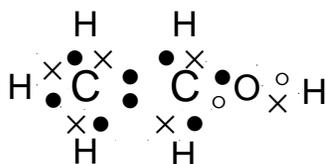
*Etanol (alcohol)*



*Metoximetano (éter)*

## d) FÓRMULAS ELECTRÓNICAS

Muestran las uniones o enlaces de los átomos por medio de pares de electrones o covalencias. Cada enlace representa dos electrones compartidos. *Ejemplo:*



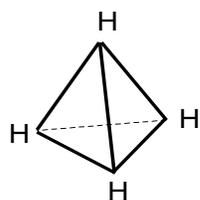
*Etanol (alcohol) y*

*Metoximetano (éter)*

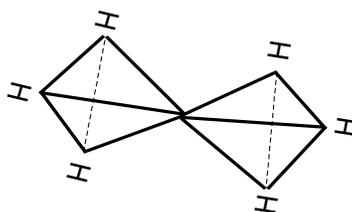
### e) FÓRMULAS ESPACIALES

Son fórmulas que representan al átomo de carbono en el espacio. Con este fin se utiliza un tetraedro regular para representar el átomo de carbono cuyos cuatro vértices representan los enlaces del carbono.

Ejemplo:



Metano



Etano

### f) FÓRMULAS DE BARRAS O EN ZIGZAG

Están representadas por líneas continuas de C - C. Ejemplo:



Pentano



**¿Por qué se denomina química orgánica?**

.....  
.....

**¿Existe alguna diferencia entre química orgánica y química del carbono?**

.....  
.....

***¿Cuál es la Importancia de la química orgánica?***

.....  
.....

***¿Cuáles son las fórmulas orgánicas?***

.....  
.....

***Explica la diferencia entre química orgánica e inorgánica.***

.....  
.....

***¿Sabes de dónde se extrae la gasolina, kerosén, diesel, gas natural, aceites lubricantes, etc.?***

.....  
.....

***¿Cómo se podría reconocer, de una manera sencilla, que un compuesto orgánico contiene carbono?***

.....  
.....

***Menciona 5 ejemplos de compuestos orgánicos y 5 de compuestos inorgánicos.***

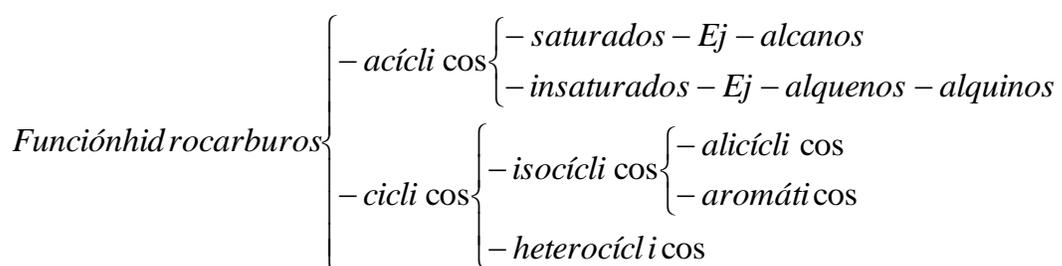
.....  
.....

## Función Hidrocarburos

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos constituidos solo por carbono e hidrógeno; también se los llama carburos de hidrógeno.

### DIVISIÓN

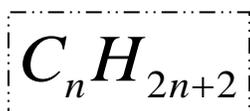
La división de los hidrocarburos es la siguiente:



### Función alcanos

Son hidrocarburos saturados cuyos átomos de carbono se unen entre sí por SIMPLE ENLACE. Tienen la relación más alta posible de carbono a hidrógeno.

Corresponden a la fórmula general:

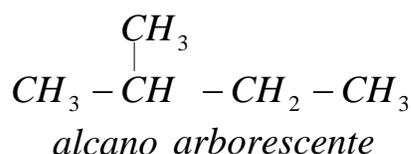
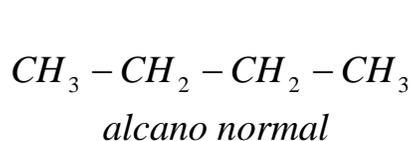


Donde:  $n$  = número de carbonos del compuesto

$2n + 2$  = cantidad de hidrógenos

### CLASIFICACIÓN

Los alcanos por su cadena carbonada pueden ser normales (sin ramificación) y arborescentes (con ramificación). Ejemplo:



## NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE ALCANOS NORMALES

Para formular y nombrar a los alcanos debemos aplicar las normas establecidas por la IUPAC o nomenclatura sistemática:

- Los 4 primeros términos se nombran usando los nombres triviales: met, et, proa y but terminados en ano.
- Para los alcanos que tienen cinco o más átomos de carbono se usan prefijos numerales derivados del latín o griego: pent, hex, hept, oct, non, dec, undec, dodec, etc , también terminados en ano.

Los prefijos más utilizados son:

1.- Met	1.- Dec	19.- Nonadec	40.- Tetracont
2.- Et	11.- Undec	20.- Icos	45.- Pentatetrat
3.- Prop	12.- Dodec	21.- Eneicos	50.- Pentacont
4.- But	13.- Tridec	22.- Docos	55.- Pentapentacot
5.- Pent	14.- Tetradec	23.-Tricos	60.- Hexacont
6.- Hexa	15.- Pentadec	24.- Tetracos	70.- Heptacont
7.- Hept	16.- Hexadec	25.-Pentacos	80.- Octacont
8.- Oct	17.- heptadec	30.- Triacont	90.- Nonacont
9.- Non	18.- Octadec	35.- Pentatriacont	100.- Hect

EJEMPLOS:

NOMBRE	F. GLOBAL	F. FUNCIONAL	F. BARRAS
Propano	$C_3 H_8$	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	
Butano	$C_4 H_{10}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	

Pentano	$C_5 H_{12}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	
---------	--------------	------------------------------------	---

## RADICAL ALQUILO

Son moléculas incompletas que resultan de quitar un átomo hidrógeno a un hidrocarburo saturado. Corresponden a la fórmula general:  $C_n H_{2n+1}$  Para nombrar a estos radicales se cambia el sufijo **ano** por **il** o **ilo**.

*Ejemplos:*

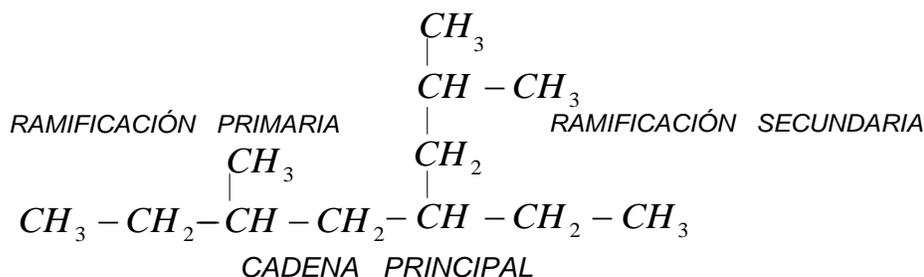
ALCANO	RADICAL ALQUILO -	F. GLOBAL -	N. RADICAL
Metano $CH_4$	- $CH_3$	- $CH_3$	radical metil o metilo
Etano $CH_3 - CH_3$	- $CH_2 - CH_3$	- $C_2 H_5$	radical etil o etilo
Propano $CH_3 - CH_2 - CH_3$	- $CH_2 - CH_2 - CH_3$	- $C_3 H_7$	radical propil o propilo
Butano $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	- $CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	- $C_4 H_9$	radical butil o butilo

## NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE ALCANOS ARBORESCENTES

Para formular y nombrar a un hidrocarburo arborescente, según la IUPAC se considera necesario conocer en las estructuras carbonadas las siguientes partes:

- \* **La CADENA PRINCIPAL:** es la sucesión más larga de átomos de carbono, puede ser horizontal, vertical, o angular.
- \* **La RAMIFICACIÓN PRIMARIA:** es una cadena de carbonos más corta que sale de alguno de los carbonos de la cadena principal.
- \* **La RAMIFICACIÓN SECUNDARIA:** es una cadena de carbonos aún más corta que sale de uno de los carbonos de la ramificación primaria.

EJEMPLO:

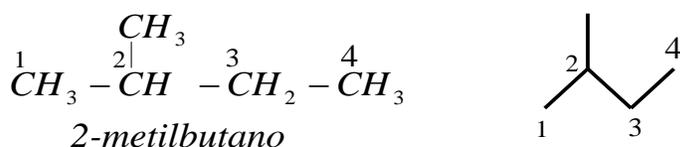


Además de conocer la estructura carbonada es necesario considerar los siguientes casos:

### 1º CUANDO EXISTE UN SOLO SUSTITUYENTE O RAMIFICACIÓN PRIMARIA

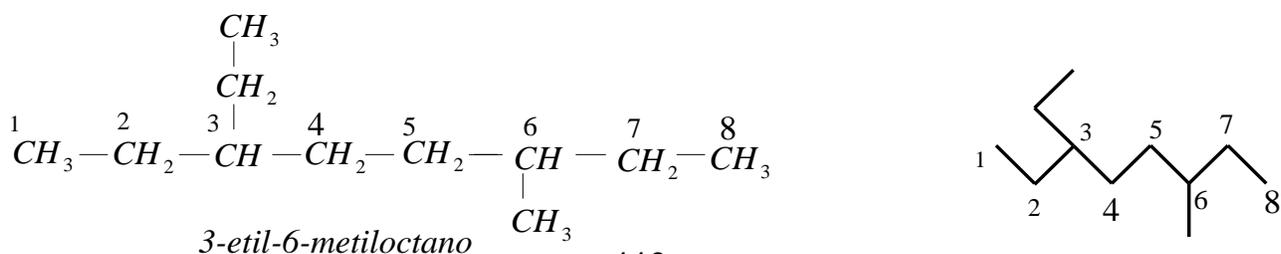
Se ubica la cadena principal, numerándola del extremo más próximo a la ramificación. Se nombra a la ramificación como si se tratara de un radical alquilo, indicando con un número locante, el carbono que lleva la ramificación. Finalmente se nombra la cadena principal, unido al nombre de la ramificación.

EJEMPLO:



### 2º CUANDO EXISTEN DOS O MÁS SUSTITUYENTES O RAMIFICACIONES PRIMARIAS

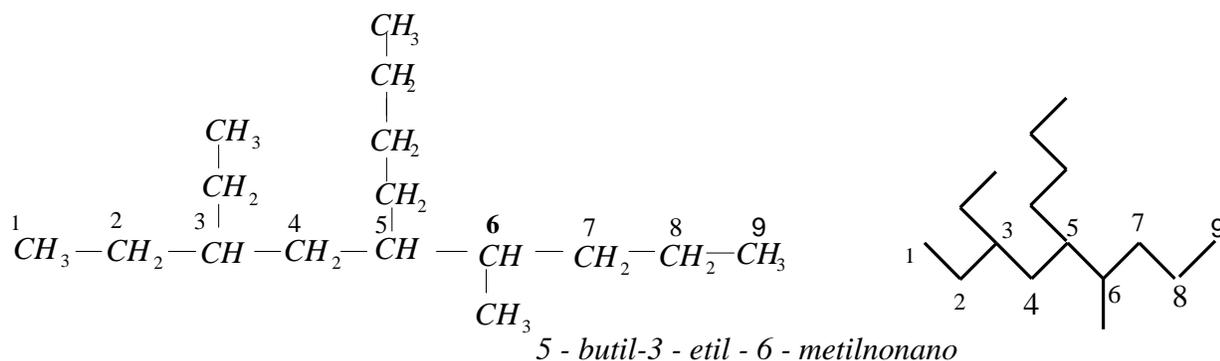
Se ubica y se numera la cadena principal por el extremo que origina la serie más baja de localizadores. Primero se nombran los sustituyentes por orden alfabético, con sus respectivos localizadores y finalmente el nombre de la cadena principal unido al nombre del último sustituyente o ramificación. *Ejemplo:*



### 3º CUANDO EXISTEN DOS O MÁS SUSTITUYENTES IGUALES

Se ubica y se numera la cadena principal, se nombran los sustituyentes idénticos englobando con prefijos numerales (di, tri, tetra, etc.) de acuerdo al número que se repita el mismo sustituyente. Finalmente se nombra la cadena principal.

En el orden alfabético no se consideran los prefijos numerales mono, di, tri, etc., pero sí los prefijos ciclo, iso y neo como parte del nombre del grupo.



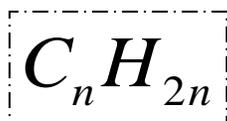
**Nota:** Cuando tienen ramificación secundaria se enumeran igualmente los carbonos del sustituyente principal que a su vez tiene otros sustituyentes, en este caso se utilizan números con apóstrofe, comenzando por el carbono unido a la cadena principal.

## FUNCIÓN CICLICOALCANOS

### CICLOALCANOS

Son compuestos orgánicos, cuyos átomos de carbono forman cadenas cerradas, formando anillos ó ciclos.

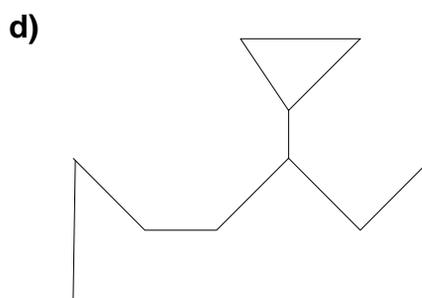
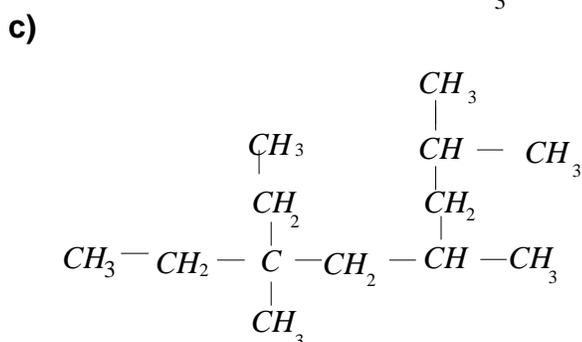
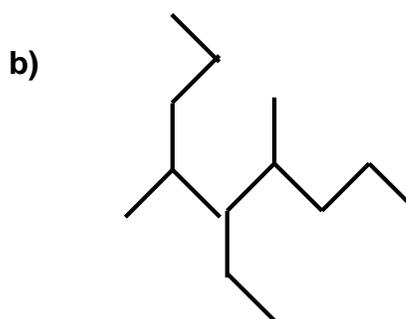
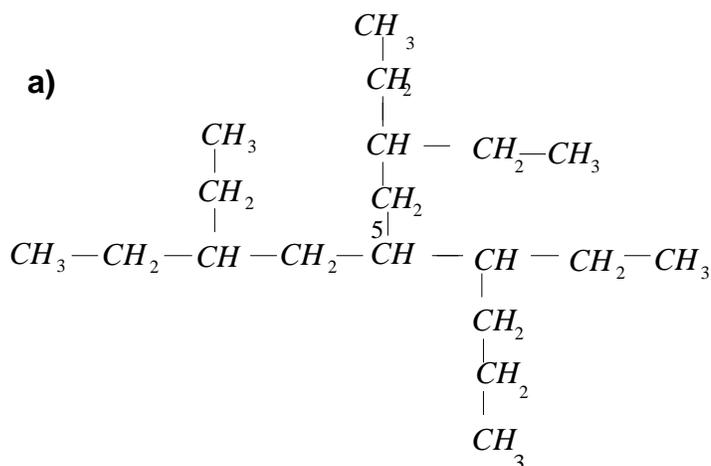
Se caracterizan por sus átomos de carbono que se unen para formar anillos por una simple valencia y están unidos por enlaces simples parecidos a los alcanos. La fórmula general es:





## Actividades de aplicación:

1. ¿Por qué se les conoce a los alcanos como hidrocarburos saturados?
2. ¿Cuál es la diferencia entre alcanos y cicloalcanos?
3. Escriba los prefijos numerales del 1 al 20 con el sufijo de los alcanos.
4. Nombrar las siguientes fórmulas funcionales:



5. Escriba la fórmula funcional de los siguientes compuestos:

- a) 3 - metilpentano
- b) 2,2,3 - trimetilpentano
- c) 3 - (1' - metiletil) pentano
- d) 5 - ciclopropil - 3,3 - dietil - 2,2,5 - trimetilheptano
- e) 5 - (2' - etilbutil) - 3,3, - dimetildecano

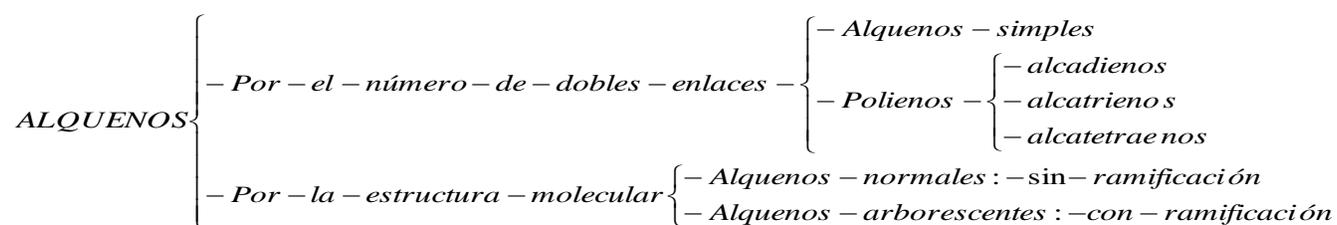
## Función hidrocarburos insaturados

Se llaman hidrocarburos insaturados por contener menor cantidad de átomos de hidrógeno con relación a los alcanos. Se dividen en dos grupos: alquenos y alquinos.

### FUNCIÓN ALQUENOS

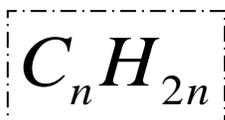
Son compuestos que en su estructura contienen átomos de carbono e hidrógeno, poseen al menos un doble enlace entre átomos de carbono (C=C). Se denominan también hidrocarburos olefínicos debido al etileno, que significa gas olefiante.

Los alquenos se dividen en dos grupos:



### NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE ALQUENOS SIMPLES

Son aquellos compuestos que en su estructura presentan un solo doble enlace. Corresponden a la fórmula general:



Donde:  $n$  es el número de átomos de carbono

$2n$  es el número de átomos de hidrógeno.

Para nombrarlos según la IUPAC, se cambia la terminación **ano** de los alcanos por **eno** de los alquenos. A partir del buteno se utiliza números localizadores para la ubicación del doble enlace. *Ejemplo:*

NOMBRE	F. GLOBAL	F. SEMIDESARROLLADA
Eteno	$C_2H_4$	$CH_2=CH_2$
Propeno	$C_3H_6$	$CH_2=CH-CH_3$
Buteno -1	$C_4H_8$	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
Buteno -2	$C_4H_8$	$CH_3-CH=CH_2-CH_3$
Penteno -2	$C_5H_{10}$	$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$

### RADICAL OLEFÍNICO

Son moléculas incompletas que resultan de quitar un átomo de hidrógeno a un alqueno; para nombrarlo, se cambia la letra **o** del alqueno por **il** o **ilo**. *Ejemplo:*

Eteno	$CH_2=CH_2$	$CH_2=CH-$	Radical etenil o etilenilo
Propeno	$CH_2=CH-CH_3$	$CH_3-CH=CH-$	Radical propenil o propenilo
Buteno - 1	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2-CH=CH-$	Radical butenil o butenilo

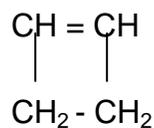
### NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE POLIENOS

Son compuestos que tienen más de un doble enlace, como: alcadienos (dos dobles enlaces), alcatrienos (tres dobles enlaces), alcatetraenos (cuatro dobles enlaces), etc. Para nombrarlos se anteponen los prefijos numerales di, tri, tetra, etc a eno. *Ejemplo:*

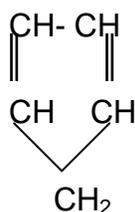
(alcadieno)	(alcatrieno)	(alcatetraeno)
Butadieno -1,2	heptatrieno-1,3,5	octatetraeno-1,3,4,5
$CH_3-CH=C=CH_2$	$CH_2=CH-CH=CH-CH=CH-CH_3$	$CH_2=CH-CH=C=C=CH-CH_2-CH_3$



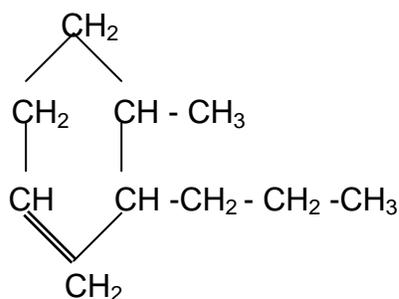
c) Cuando el doble enlace se encuentra en un anillo (ciclono), se numera el anillo designado con el número 1 y 2 a los carbonos que llevan el doble enlace, se nombran los sustituyentes y al final el anillo. Ejemplo:



Ciclobuteno



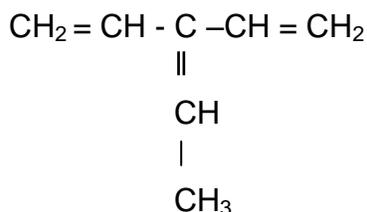
Ciclopentadieno-1,3



5-metil-6-propilciclohexeno-1

d) Cuando el doble enlace del sustituyente, está unido a la cadena principal, se numera la cadena principal, el sustituyente se nombra con el sufijo **ilén** y la cadena principal.

*Ejemplo:*



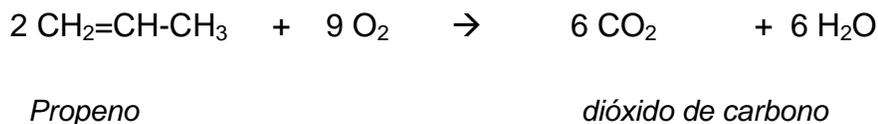
3-etilén – pentadieno -1,4

**Propiedades físicas.** El doble enlace tiene poca influencia dentro de estas propiedades.

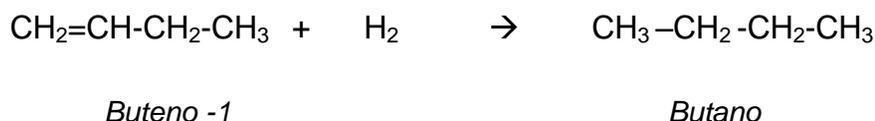
- Son gases hasta el C<sub>4</sub>, líquidos del C<sub>5</sub> al C<sub>17</sub> y sólidos a partir del C<sub>18</sub>.
- Son insolubles en agua, pero solubles en sustancias orgánicas como el éter, benceno, etc.
- Los puntos de fusión y ebullición son un poco bajos con relación a los alcanos.

**Propiedades químicas.** Los alquenos son muy reactivos con muchas sustancias:

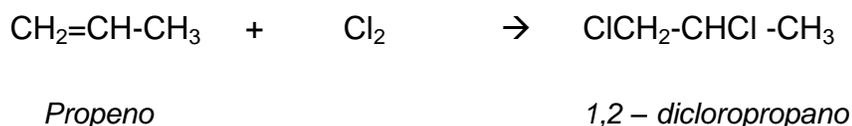
**a) Combustión.** Los alquenos en presencia del oxígeno arden formando dióxido de carbono más agua .Ej:



**b) Reacciones de adición.** Las sustancias que reaccionan con alquenos se adicionan al doble enlace formando nuevos productos. Así, cuando reacciona con el hidrógeno se tiene:



Cuando reacciona con los halógenos se obtiene:

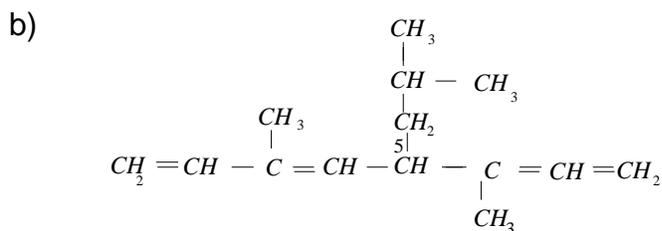
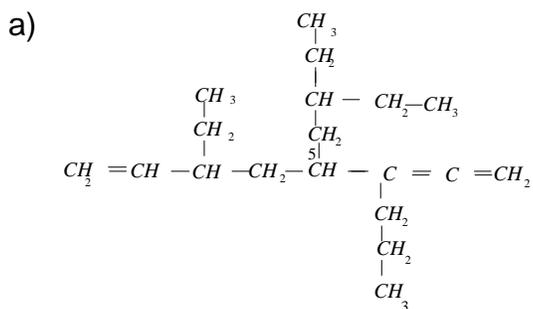


## Actividades de aplicación

1. ¿Qué es un hidrocarburo insaturado y qué tipo de enlace es característico?

2. ¿Cuál es la diferencia entre alcanos, cicloalcanos y alquenos?

3. Nombrar las siguientes fórmulas funcionales:



#### 4. Formular los siguientes compuestos:

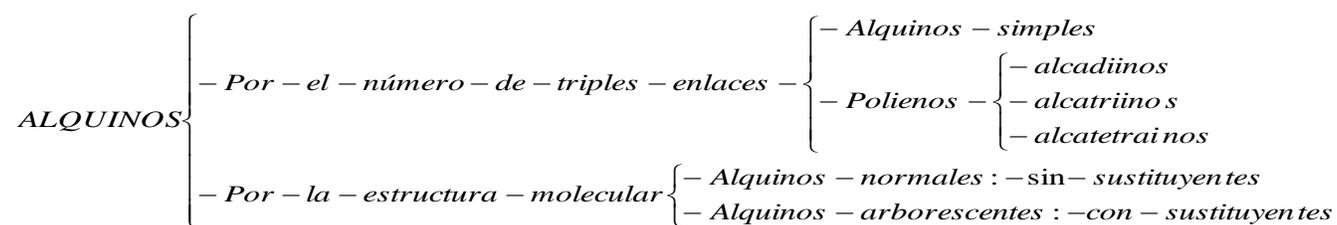
a) 7- etil -5,5- dimetil - 3- propilnonatrieno - 1,3,6

b) 3,5- dietil - 4- metilooctatrieno - 1,3,6

## FUNCIÓN ALQUINOS

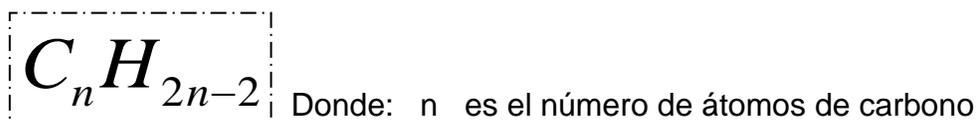
Son compuestos que en su estructura contienen átomos de carbono e hidrógeno, poseen al menos un triple enlace entre átomos de carbono (  $C \equiv C$  ). Se denominan también hidrocarburos aceténicos por tener al etino ó acetileno como al término más sencillo.

Los alquenos se dividen en dos grupos:



## NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE ALQUINOS SIMPLES

Son aquellos compuestos que en su estructura presentan un solo triple enlace. Corresponden a la fórmula general:



$2n$  es el número de átomos de hidrógeno.

Para nombrarlos según la IUPAC, se cambia la terminación **ano** de los alcanos por **ino** de los alquinos. A partir del butino se utiliza números localizadores para la ubicación del triple enlace. *Ejemplo:*

NOMBRE	F. GLOBAL	F. SEMIDESARROLLADA
Etino	$C_2H_2$	$CH \equiv CH$
Propino	$C_3H_4$	$CH \equiv C-CH_3$
Butino -1	$C_4H_6$	$CH \equiv C - CH_2-CH_3$
Butino -2	$C_4H_6$	$CH_3 - C \equiv CH - CH_3$
Pentino -2	$C_5H_8$	$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$

### RADICAL ACETILÉNICO

El radical acetilénico es una molécula incompleta que resulta de quitar un átomo de hidrógeno a un alquino. Para nombrarlo, se cambia la letra **o** del alqueno por **il** o **ilo**.

*Ejemplo:*

Etino	$CH \equiv CH$	$CH \equiv C -$	Radical etinil o etinilo
Propino	$CH \equiv C - CH_3$	$CH_3 - C \equiv C -$	Radical propinil o propinilo
Butino -1	$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - CH_2 - C \equiv C -$	Radical butinil o butinilo

### NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE POLIÍNOS NORMALES

Son alquinos que en su cadena carbonada llevan dos ó más triples enlaces. Para nombrarlos se anteponen los prefijos numerales di, tri, tetra, etc. al sufijo ino de los alquinos respectivamente.

*Ejemplos:*

Butadiino -1,3	$CH \equiv C - C \equiv CH_2$	octatetraino-1,3,5, 7	$CH \equiv C - C \equiv C - C \equiv C - C \equiv CH$
----------------	-------------------------------	-----------------------	---

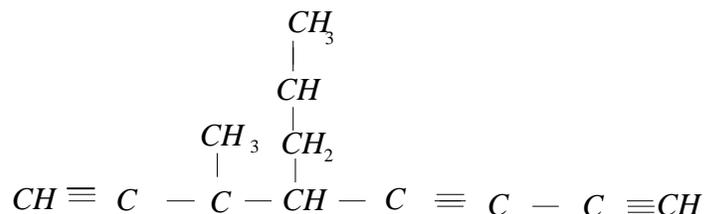
## NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE ALQUINOS ARBORESCENTES.

Para nombrarlo se hace lo siguiente:

- La cadena principal es la sucesión de átomos de carbono que contiene por lo menos un triple enlace, debido al carácter funcional de los alquinos.
- Se numera la cadena principal por el extremo más próximo a un triple enlace.
- Se nombran los sustituyentes en orden alfabético y luego la cadena principal unido al último sustituyente.

**a) Cuando el o los triples enlaces se encuentran en la cadena principal**, se ubica y se numera la cadena principal, se nombran a los sustituyentes y finalmente a la cadena principal.

*Ejemplo:*

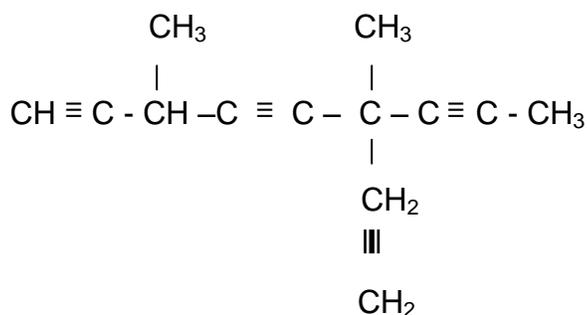


3 – metil – 4- propiloctatriino-1,5,7

**b) Cuando el sustituyente contiene triple enlace**, se ubica y se numera la cadena principal. Se numera con números apostrofados los carbonos del sustituyente que contiene el triple enlace, el carbono 1' corresponde al carbono unido a la cadena principal.

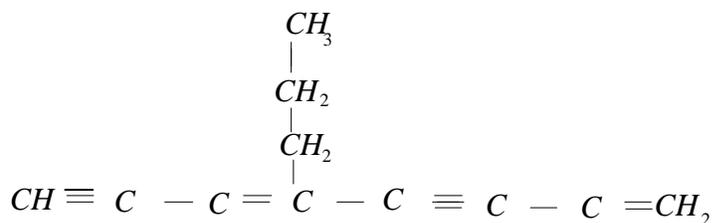
Se nombra el sustituyente como radical acetilénico terminado en inil y entre paréntesis, al final el nombre de la cadena principal.

*Ejemplo:*



6 - (1 -etnil) -3, 6 - dimetil -nanatrino-1,4,7

**c) Hidrocarburos insaturados mixtos (Alqueninos).** Son hidrocarburos que en su estructura carbonada presentan dobles y triples enlaces al mismo tiempo. Se nombran asignando la numeración más baja posible a los enlaces múltiples. En caso de elección se le asigna al doble enlace el número más bajo.



5 - propilcoctadien - 1, 5 - ino -3,7

## PROPIEDADES FÍSICAS

Los alquinos por su carácter insaturado asemejan a los olefinos.

- A temperatura ordinaria, hasta el butino son gases, líquidos del pentino al hexadecino y sólidos del heptadecino en adelante.
- Son menos densos que el agua, en la cual son más solubles que los alquenos y mucho más solventes que los orgánicos.
- Los puntos de fusión y ebullición son ligeramente superiores en relación a los alquenos.

## PROPIEDADES QUÍMICAS

Al igual que los alquenos, los alquinos constituyen compuestos de gran reactividad química, en contraste con la poca reactividad de los alcanos.

Entre las reacciones más importantes podemos destacar: las reacciones de adición, oxidación, hidratación y polimerización.

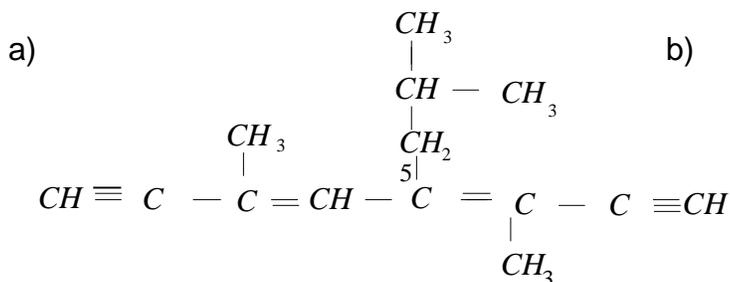


### Actividades de aplicación

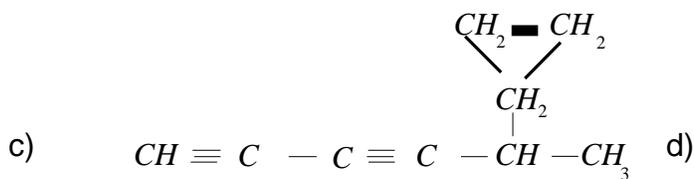
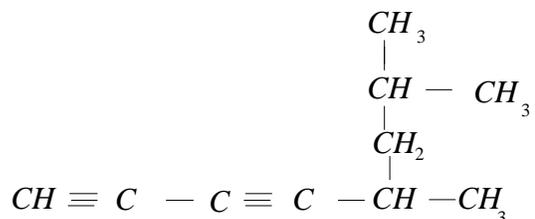
1. ¿Por qué a los alquinos se los denomina acetilénicos?

2. ¿Cuál es la diferencia entre alcanos, cicloalcanos, alquenos y alquinos?

3. Nombra las siguientes fórmulas funcionales:



b)



d)



4. Formular los siguientes compuestos:

a) 3- etil - 4- metilpentino - 1

b) 3- (1'- etinil pentadiino - 1,4

c) 7 – butil – 5, 7 – dietil - propilnonatriino – 1,3,8

d) heptadién – 1,5 – ino – 3

e) 3 – (1´ - etinil) hexadiino - 1,5

## EL PETRÓLEO



*El petróleo es un líquido de consistencia oleaginosa, color marrón oscuro, no miscible con el agua. Su composición varía según la localidad que se encuentra, no es una especie química sino una mezcla compleja de hidrocarburos líquidos, sólidos y gaseosos. Se encuentra en el interior de la tierra a profundidades variables, embebido en rocas y arenas o en cavidades situadas entre dos capas arcillosas impermeables.*

- ✓ El petróleo crudo está compuesto de hidrocarburos, es una combinación proporcional entre hidrógeno y moléculas de carbono más otras cantidades reducidas de azufre y nitrógeno.

Se clasifica en cuatro grupos:

1. Alcanos o parafinas
2. Alquenos u oleofinas
3. Neftenos o ciclo parafinas
4. Aromáticos

**Hidrocarburos Parafínicos.** El cuadro nos muestra las características de las parafinas del petróleo.

Nombre de la Parafina	Formula	Forma AT° ambiente	Usos Principales
Metano	CH <sub>4</sub>	Gas natural	Gas para combustible industrial; como fuentes de petroquímica.
Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Gas natural	
Propano	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Gas natural	
(2) Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Gas natural	Gasolina y gas
(3) pentano	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Liquido	Gasolina
(5) Hexano	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Liquido	Gasolina
(9) Heptano	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Liquido	Gasolina
(18) octano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Liquido	Gasolina
(35) nonato	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Liquido	Gasolina
(75) Decano	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Liquido	Kerosene y gasolina
Hexadecano	C <sub>10</sub> H <sub>34</sub>	Solido	Como residuos
Pentatricontano	C <sub>35</sub> H <sub>72</sub>	solido	ceras

**Hidrocarburos Olefínicos.** Los más importantes son el butileno y el butidieno, presentan dobles enlaces, tienen isómeros como insobutileno.

**Hidrocarburos Naftenos.** Ciclo Parafinas. Son compuestos de estructura cíclica como el ciclohexano, ofrecen mayor estabilidad y confieren características antidetonantes al hidrocarburo.

**Hidrocarburos Aromáticos.** Son hidrocarburos cíclicos de propiedades especiales, se distinguen por su olor y comprenden cientos de compuestos como el tolueno (Metil benceno) xileno (dimetil benceno).

**Refinado del Petróleo.** Consiste en la destilación fraccionada para separar compuestos a distintos puntos de ebullición.

## Unidad 5 Los misterios de la química orgánica

---

En la dilatación, que se realiza en calderas, por debajo de 45°C se desprenden gases combustibles como el propano, empleado en la industria y el butano para usos domésticos.

De 45 a 160°C gasolina, que es un 4% de petróleo destilado y se emplea en motores de explosión.

De 160 a 300°C kerosene, que se usa para el alumbrado, en motores de reacción o bien se transforma en gasolina mediante la operación de craqueo. Está constituido por hidrocarburos penta decano.

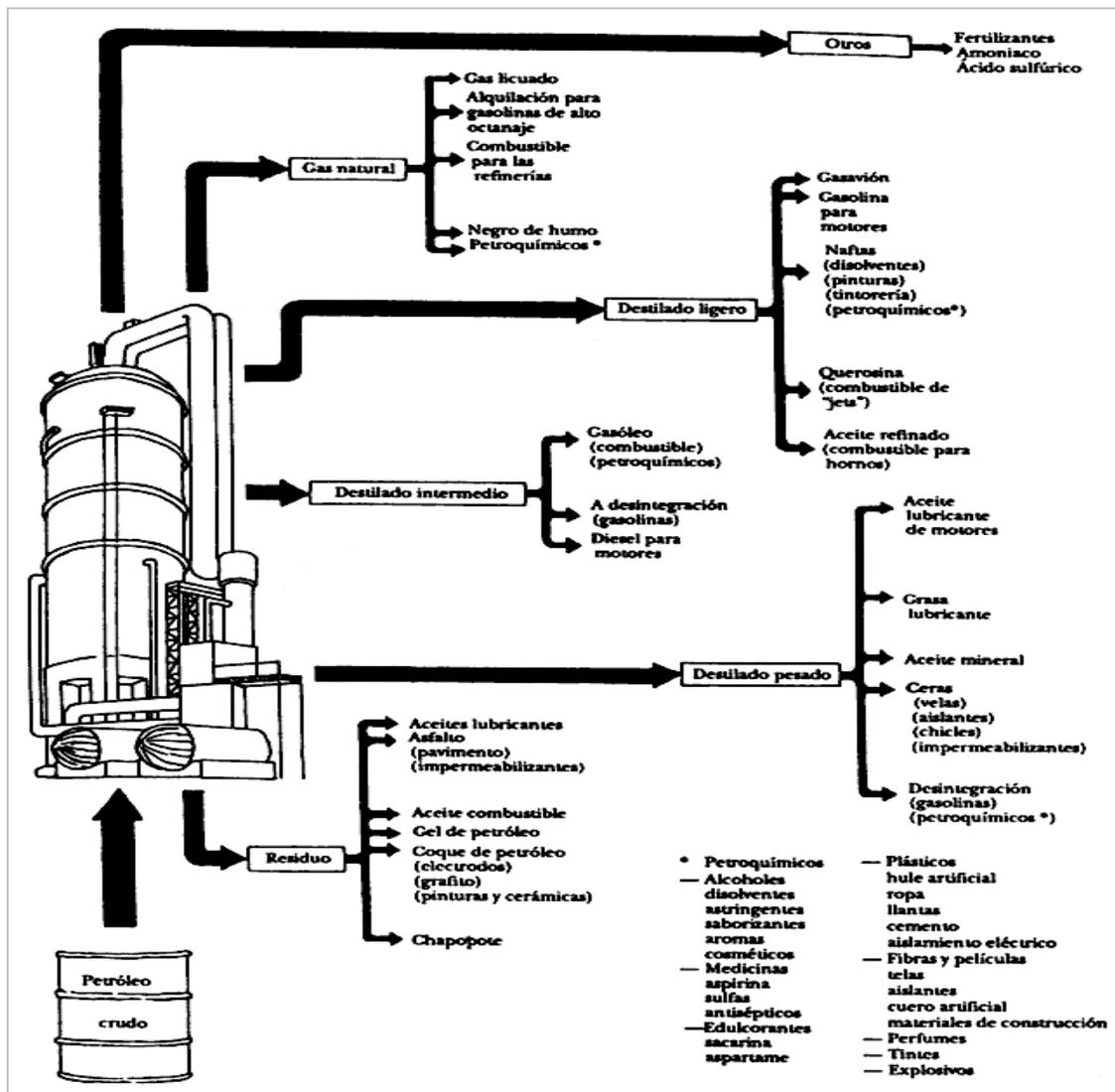
De 300 a 350 °C aceites pesados o gasoil utilizados en motores diesel; los hidrocarburos que lo forman tienen de 116 a 25 carbonos.

De 350°C el fuel-oil es destinado a instalaciones industriales y de calefacción, con los aceites lubricantes, que son hidrocarburos cuyas moléculas tienen de 25 a 35 carbonos.

Derivados del Petróleo			
Nombre	Intervalo de temperatura de ebullición (°C)	Número de carbonos	Uso
Gas incondensable	menor de 20	1 a 4	combustible
Éter de petróleo	20 - 80	5 a 7	disolvente
Gasolina	35 - 220	5 a 12	combustible de autos
Querosina	200 - 315	12 a 16	combustible de aviones
Aceite ligero	250 - 375	15 a 18	combustible diésel
Aceite lubricante y	mayor de 350	16 a 20	lubricante

grasas			
Cera	sólido que funde entre 50 y 60	20 a 30	velas
Asfalto	sólido viscoso	-----	pavimento
Residuo	sólido	-----	combustible

En la figura se muestra un cuadro sinóptico con los destinos principales de las fracciones del petróleo. Cada una de las corrientes que abandonan la torre primaria de destilación recibe tratamientos posteriores en la propia refinería o en plantas externas.



Destino de las diferentes fracciones del petróleo, después de la destilación primaria.

**Índice de Octano.** El número de octanos se refiere a las características de un combustible (gasolina).

Es una medida de su calidad antidetonante o su habilidad para resistir la detonación durante la combustión. El n – heptano es un combustible con características detonantes, por este motivo se lo asignó un índice de cero.

El 2, 2, 4 trimetil pentano es un hidrocarburo ramificado y que tiene un índice de 100 por sus cualidades antidetonantes.

**Productos Antidetonantes.** Los productos antidetonantes que mayor uso tienen en la industria de los combustibles son compuestos alquilados de plomo (metilo de Pb; etilo de Pb).

Dichos antidetonantes evitan la detonación de ciertos combustibles, cuando se mezclan gasolinas de diferentes composiciones; para tal efecto, se agregan pequeñas cantidades de aquellos productos con una proporción de 1 cc por galón.



**1. Explica cómo es el petróleo.**

**2. ¿Qué compuestos tiene el GLP?**

**3. ¿Qué compuestos tiene la gasolina?**

**4. ¿Cuántos carbonos tiene la brea-alquitrán?**

**5. Averigua el octanaje de la gasolina.**

**6. ¿Por qué es importante el petróleo?**

## COMPUESTOS ORGÁNICOS OXIGENADOS



*Son aquellos que además de llevar carbono e hidrógeno, en su molécula llevan oxígeno. Corresponden a esta familia los alcoholes, éteres, cetonas, aldehídos, etc.*

### FUNCIÓN ALCOHOLES



*Los alcoholes resultan de la oxidación de los hidrocarburos saturados, esta oxidación se produce por adición o por sustitución de un A átomo de oxidrilo (OH-).*

*Ejemplo:*

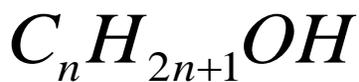


*Etano*

*Etanol*



*Para la notación de estos compuestos, el grupo funcional de los alcoholes es el radical hidroxilo (OH-), que es monovalente, su fórmula general es:*



### NOTACIÓN Y NOMENCLATURA

Para nombrarlos según la IUPAC, se cambia la terminación **ano** de los alcanos por **ol** de los alcoholes, asignando localizadores para la ubicación del hidróxido. *Ejemplos:*

NOMBRE	F. GLOBAL	F. SEMIDESARROLLADA
Metanol	$\text{CH}_3 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{OH} - \text{OH}$
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
Propanol	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
Butanol -1	$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
Butanol -2	$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{OH} - \text{CH}_3$
Pentanol -2	$\text{C}_5\text{H}_{11} - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{OH} - \text{CH}_3$

## POLIOLES

Son aquellos que tienen más de un grupo funcional; para nombrarlos se anteponen los prefijos numerales di, tri, tetra, etc. terminado en ol. *Ejemplo:*

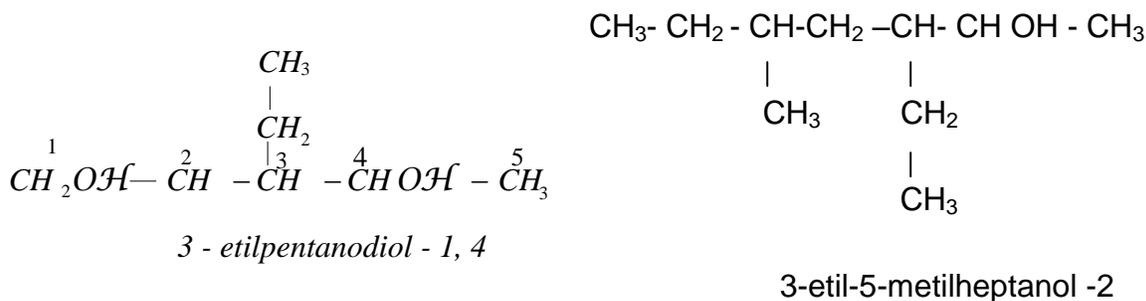
$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$
Etanodiol	Propantriol	Butanotetrol
(Glicol)	(Glicerina)	(Eritrina)

## NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE ALCOHOLES ARBORESCENTES

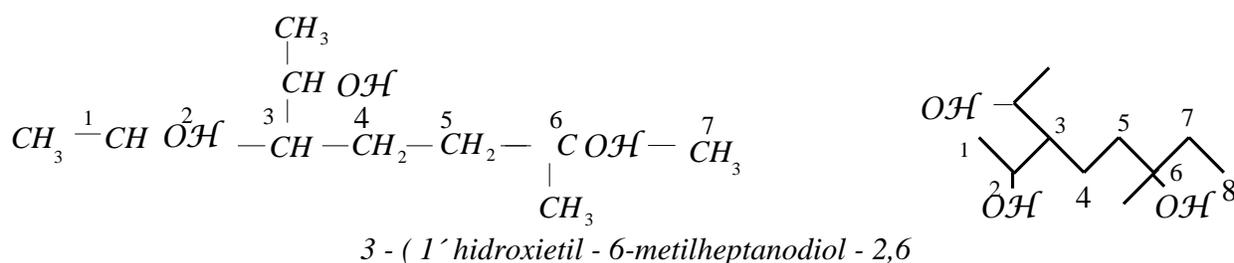
Se consideran los siguientes casos:

- Quando el grupo funcional se encuentran en la cadena principal, se ubica la cadena carbonada más larga que contenga grupo funcional y se numera la cadena principal, se nombran a los sustituyentes y finalmente a la cadena principal.

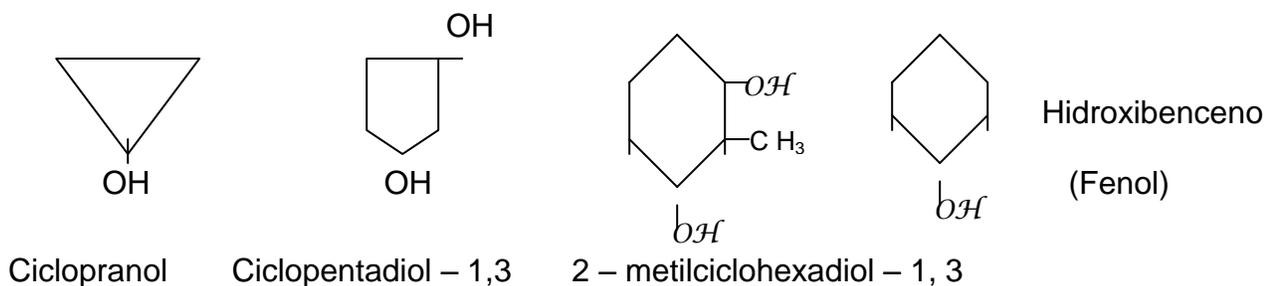
Ejemplo:



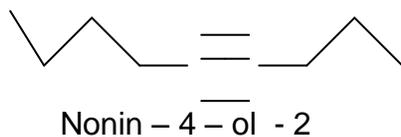
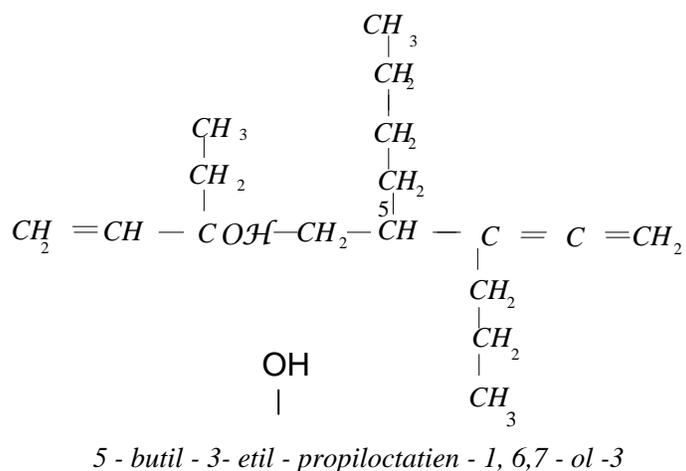
**b) Cuando el grupo funcional se encuentra en el sustituyente**, es decir cuando el grupo hidróxido OH se encuentra en un radical o con una función de mayor prioridad, para nombrarlo se usa el prefijo hidroxil. El radical que contiene al grupo funcional debe numerarse con números que llevan apóstrofe.



**c) Cuando el grupo funcional hidróxido se encuentra en un anillo**, se nombran cambiando la o del nombre del anillo por el sufijo ol, si se trata de un anillo aromático el compuesto es un fenol, cuya nomenclatura corresponde a la del benceno.



**d) Cuando el grupo funcional se encuentra en un hidrocarburo insaturado**, Se nombra cambiando la o del nombre del hidrocarburo por el sufijo ol. La numeración esta determinada por la función de mayor prioridad. Ejemplo:



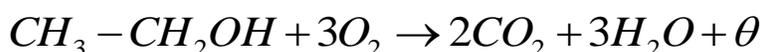
**Propiedades físicas.** Las propiedades físicas de los alcoholes están íntimamente relacionadas con su estructura y la cantidad de grupos hidróxido. Las más importantes son las siguientes:

- Los términos del C<sub>2</sub> al C<sub>12</sub> son líquidos y los alcoholes de C<sub>13</sub> o más son sólidos.
- Los tres primeros términos son solubles en agua en todas las proporciones, sin embargo por encima de 4 átomos de carbono se hacen cada vez más insolubles en agua.
- La densidad de los alcoholes es menor a la unidad, solo en algunos alcoholes aromáticos llega a ser mayor que la unidad.
- Los primeros términos tienen un olor alcohólico característico y un sabor ardiente, del C<sub>4</sub> al C<sub>6</sub> tienen un olor desagradable, y los superiores son inodoros.

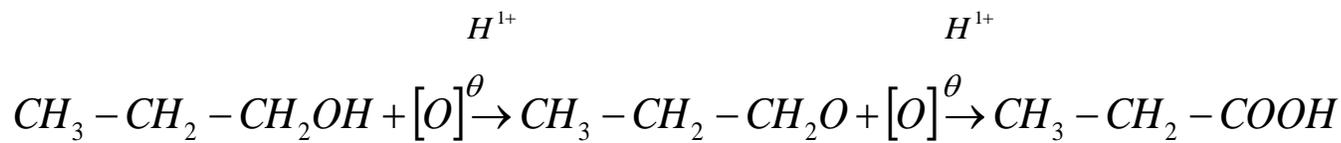
- e) El punto de ebullición de los alcoholes está en relación con su masa molecular, siendo en todos mayor a la de los alcanos, debido a la formación de puentes de hidrógeno, característicos de los alcoholes.

**Propiedades químicas.** Entre las propiedades químicas más importantes mencionamos las siguientes:

- a) **Combustión:** Reacción propia de los primeros términos con formación de dióxido de carbono, agua y una gran cantidad de energía calorífica.



- b) **Oxidación.** Reacción que permite diferenciar si un alcohol es primario, secundario o terciario, para lo cual se recurre a agentes oxidantes como la mezcla silfucromática.



Así los alcoholes primarios forman inicialmente aldehídos, luego ácidos con el mismo número de átomos de carbono.

### *Actividades de aplicación:*

1. *¿Cuáles son las características de los alcoholes?*
2. *¿Cómo se diferencia entre un alcohol y un hidrocarburo saturado e insaturado?*
3. *¿Conoces la forma de obtención de los alcoholes?*
4. *Nombra las siguientes formulas funcionales de alcoholes:*



## ANEXOS

### ANEXO UNO

#### Química orgánica

Química orgánica, rama de la química en la que se estudian el carbono, sus compuestos y reacciones. Existe una amplia gama de sustancias (medicamentos, vitaminas, plásticos, fibras sintéticas y naturales, hidratos de carbono, proteínas y grasas) formadas por moléculas orgánicas. Los químicos orgánicos determinan la estructura de las moléculas orgánicas, estudian sus reacciones y desarrollan procedimientos para sintetizar compuestos orgánicos. Esta rama de la química ha afectado profundamente a la vida en el siglo XX: ha perfeccionado los materiales naturales y ha sintetizado sustancias naturales y artificiales que, a su vez, han mejorado la salud, han aumentado el bienestar y han favorecido la utilidad de casi todos los productos empleados en la actualidad.

La aparición de la química orgánica se asocia a menudo al descubrimiento, en 1828, por el químico alemán Friedrich Wöhler, de que la sustancia inorgánica cianato de amonio podía convertirse en urea, una sustancia orgánica que se encuentra en la orina de muchos animales. Antes de este descubrimiento, los químicos creían que para sintetizar sustancias orgánicas, era necesaria la intervención de lo que llamaban “la fuerza vital”, es decir, los organismos vivos. El experimento de Wöhler rompió la barrera entre sustancias orgánicas e inorgánicas. Los químicos modernos consideran compuestos orgánicos a aquéllos que contienen carbono y otros elementos (que pueden ser uno o más), siendo los más comunes: hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y los halógenos. Por ello, en la actualidad, la química orgánica tiende a denominarse química del carbono.

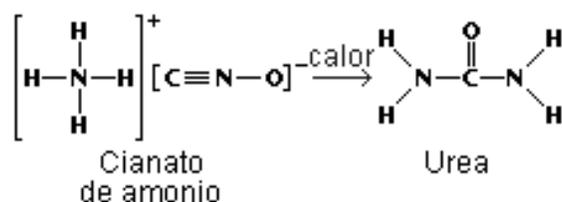
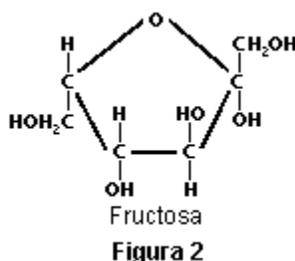


Figura 1

#### FÓRMULAS Y ENLACES QUÍMICOS

La fórmula molecular de un compuesto indica el número y el tipo de átomos contenidos en una molécula de esa sustancia. La fructosa, o azúcar de uva ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), consiste en moléculas que contienen 6 átomos de carbono, 12 átomos de hidrógeno y 6 átomos de oxígeno. Como existen al menos otros 15 compuestos con esta misma fórmula molecular, para distinguir una molécula de otra, se utiliza una fórmula estructural que muestra la distribución espacial de los átomos:



Ni siquiera un análisis que proporcione los porcentajes de carbono, hidrógeno y oxígeno, puede distinguir el  $C_6H_{12}O_6$  de la fructosa del  $C_5H_{10}O_5$  de la ribosa, otro azúcar con la misma proporción entre sus elementos (1:2:1).

Las fuerzas que mantienen unidos a los átomos en una molécula son los enlaces químicos. La capacidad del carbono para formar enlaces covalentes con otros átomos de carbono en largas cadenas y ciclos, distingue al carbono de los demás elementos. No se conocen otros elementos que formen cadenas con más de ocho átomos. Esta propiedad del carbono, y el hecho de que pueda formar hasta cuatro enlaces con otros átomos, explica el gran número de compuestos conocidos. Al menos un 80% de los 5 millones de compuestos químicos registrados a principios de la década de 1980 contenían carbono.

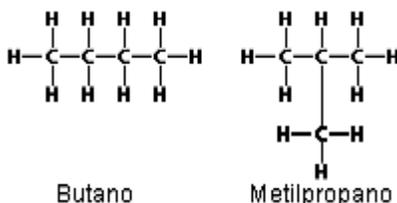
### CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA

Las consecuencias de las propiedades únicas del carbono se ponen de manifiesto en el tipo más sencillo de compuestos orgánicos, los hidrocarburos alifáticos o de cadena abierta.

#### Alcanos

El compuesto más sencillo de la serie de los alcanos es el metano,  $CH_4$ . Los siguientes miembros de la serie son: etano ( $C_2H_6$ ), propano ( $C_3H_8$ ) y butano ( $C_4H_{10}$ ); la fórmula general de cualquier miembro de esta familia es  $C_nH_{2n+2}$ . Para los compuestos que contienen más de cuatro átomos de carbono, se usan los prefijos numéricos griegos y el sufijo *-ano*: hexano, heptano, octano, y así sucesivamente.

Sin embargo, los nombres butano, pentano, no especifican la estructura molecular. Por ejemplo, pueden escribirse dos fórmulas estructurales distintas para la fórmula molecular  $C_4H_{10}$ . Los compuestos con la misma fórmula molecular pero distinta fórmula estructural se llaman isómeros. En el caso del butano, los nombres usuales para los isómeros son el butano normal y el metilpropano (antiguamente isobutano). La urea y el cianato de amonio también son isómeros estructurales de fórmula molecular  $CH_4 N_2O$ .



**Figura 3**

La fórmula  $C_8H_{18}$  tiene 18 isómeros y la  $C_{20}H_{42}$  tiene 366.319 isómeros teóricos. Por este motivo, cuando se descubren nuevos compuestos, los nombres poco sistemáticos o triviales usados comúnmente deben ceder su puesto a nombres sistemáticos que puedan utilizarse en todos los idiomas. La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) acordó en 1890 un sistema de nomenclatura, y lo ha revisado posteriormente en numerosas ocasiones para incorporar nuevos descubrimientos.

En el sistema de nomenclatura de la IUPAC, se numera la cadena más larga de átomos de carbono de forma que los números de las cadenas laterales proporcionen la suma menor. Las tres cadenas laterales del primer compuesto de la figura 4 están en los átomos de carbono 2, 2 y 4; si la cadena se numera en sentido opuesto, las cadenas laterales estarían en los átomos de carbono 2, 4 y 4. Por tanto, el nombre correcto es 2,2,4-trimetilpentano.

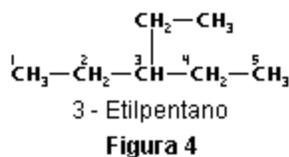
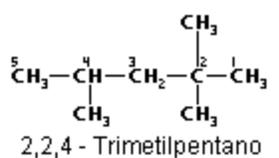


Figura 4

Entre los hidrocarburos existen también estructuras cíclicas o ciclos, por ejemplo, la de la familia de los ciclanos o cicloalcanos; el ciclo menor contiene tres átomos de carbono. La fórmula general de los cicloalcanos es  $C_nH_{2n}$ , y los nombres de la IUPAC son consistentes con los de los alcanos.

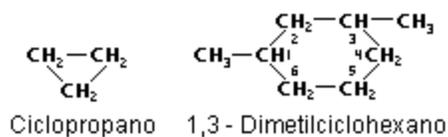


Figura 5

## Alquenos y alquinos

Los alquenos son isómeros de los cicloalcanos y se representan por la fórmula general  $C_nH_{2n}$ . Esta familia de hidrocarburos se caracteriza por contener uno o más dobles enlaces entre los átomos de carbono. Por ejemplo, el propeno y el ciclopropano son isómeros, igual que el 1,3-dimetilciclohexano y el 3,4-dimetil-2-hexeno. (La posición del doble enlace se indica con '2-hexeno'.) Los dobles enlaces también pueden presentarse en los compuestos cíclicos, por ejemplo, en el  $\square$ -pineno, un componente de la trementina, y en la vitamina A.



ejemplo, el ácido láctico (ver figura 9) existe en dos formas; este fenómeno es conocido como isomería óptica. Los isómeros ópticos o enantiómeros se relacionan del mismo modo que un objeto y su imagen en el espejo: el CH<sub>3</sub> de uno refleja la posición del CH<sub>3</sub> del otro, el OH refleja al OH, al igual que un espejo colocado ante un guante de la mano derecha refleja la imagen de un guante de la mano izquierda.

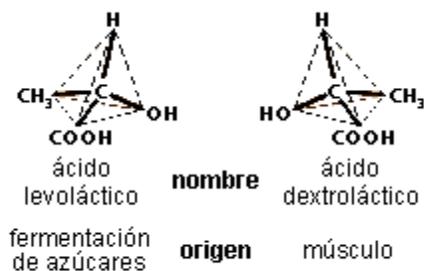


Figura 10

Los isómeros ópticos tienen exactamente las mismas propiedades químicas y físicas, excepto una: el sentido en que cada isómero gira el plano de la luz polarizada. El ácido dextroláctico gira el plano de la luz polarizada a la derecha, y el ácido levuláctico a la izquierda (véase Actividad óptica). El ácido láctico racémico (una mezcla 1:1 de ácido dextroláctico y ácido levuláctico) presenta una rotación cero porque los giros hacia derecha e izquierda se cancelan mutuamente.

Los dobles enlaces en los compuestos del carbono dan lugar a la isomería geométrica (que no tiene relación con la isomería óptica) si cada carbono del doble enlace está unido a grupos distintos. Por ejemplo, una molécula de 2-hepteno puede estar distribuida en dos formas distintas en el espacio porque la rotación alrededor del doble enlace está restringida. Cuando los grupos iguales (átomos de hidrógeno en este caso) están en partes opuestas de los átomos de carbono unidos por el doble enlace, el isómero se llama *trans* y cuando los grupos iguales están en la misma parte, el isómero se llama *cis*.

## Saturación

Los compuestos que contienen dobles o triples enlaces se llaman compuestos insaturados. Estos compuestos pueden experimentar reacciones de adición con varios reactivos que hacen que los dobles o triples enlaces sean sustituidos por enlaces simples. Las reacciones de adición convierten los compuestos insaturados en saturados. Aunque estos últimos son por lo general más estables que los insaturados, dos dobles enlaces en la misma molécula pueden producir menos inestabilidad si están separados por un enlace simple; a estos dobles enlaces se les llama conjugados. El isopreno, que es la base que forma el caucho (o hule) natural, tiene esta estructura conjugada, igual que la vitamina A y el retinal, compuestos importantes en el proceso de la visión.

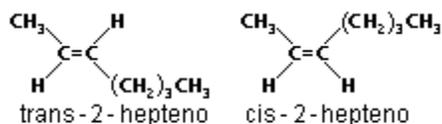


Figura 11

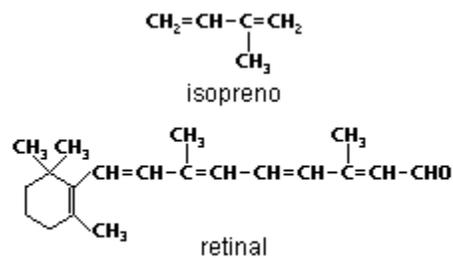
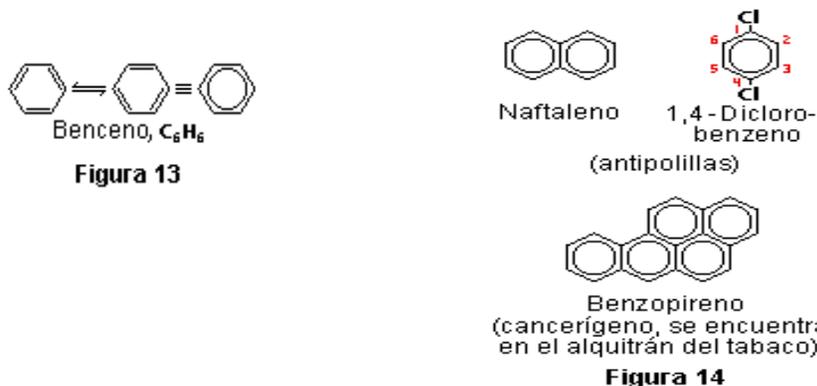
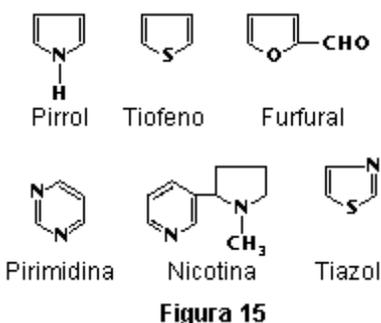


Figura 12

La conjugación completa en un ciclo de seis átomos de carbono tiene un efecto más profundo; su influencia estabilizadora es tan fuerte que el compuesto deja de actuar como insaturado. Es el caso del benceno,  $C_6H_6$ , y la familia de compuestos cíclicos denominados compuestos aromáticos. De hecho, las propiedades de estos compuestos son tan distintas, que el símbolo más apropiado para el benceno es el hexágono de la derecha de la figura 13, y no los otros dos. El círculo dentro del hexágono sugiere que los seis electrones representados como tres dobles enlaces conjugados pertenecen a todo el hexágono, y no a los carbonos individuales en los ángulos del hexágono. En la figura 14 se muestran también otros compuestos aromáticos.



Las moléculas cíclicas pueden contener átomos de elementos distintos al carbono; se llaman heteroátomos, y los más comunes son el azufre, el nitrógeno y el oxígeno, aunque se conocen otros como el boro, el fósforo y el selenio.



### FUENTES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

El alquitrán de hulla era antiguamente la única fuente de compuestos aromáticos y de algunos heterocíclicos. El petróleo era la fuente de compuestos alifáticos, contenidos en ciertas sustancias como la gasolina, el queroseno y el aceite lubricante. El gas natural suministraba metano y etino. Estas tres categorías de sustancias naturales siguen siendo las principales fuentes de compuestos orgánicos en la mayoría de los países. Sin embargo, cuando no se dispone de petróleo, una industria química puede funcionar a base de etino, que a su vez puede ser sintetizado a partir de la caliza y el carbón. Durante la II Guerra Mundial, Alemania tuvo que adoptar esa solución cuando le fueron cortadas las fuentes de petróleo y gas natural.

El azúcar de mesa procedente de la caña o la remolacha es el producto químico puro más abundante extraído de una fuente vegetal. Otras sustancias importantes derivadas de los vegetales son los hidratos de carbono (como la celulosa), los alcaloides, la cafeína y los aminoácidos. Los animales se alimentan de vegetales y de otros animales para sintetizar aminoácidos, proteínas, grasas e hidratos de carbono.

## ANEXO DOS

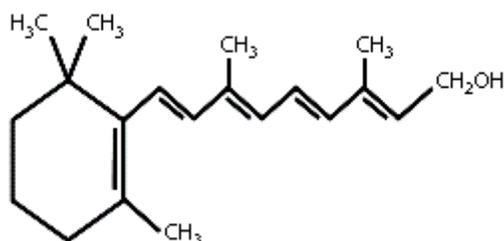
### LAS VITAMINAS

Vitamina, cualquiera de un grupo de compuestos orgánicos esenciales en el metabolismo y necesarios para el crecimiento y, en general, para el buen funcionamiento del organismo. Las vitaminas participan en la formación de hormonas, células sanguíneas, sustancias químicas del sistema nervioso y material genético. Las diversas vitaminas no están relacionadas químicamente, y la mayoría de ellas tiene una acción fisiológica distinta. Por lo general actúan como catalizadores, combinándose con las proteínas para crear metabólicamente enzimas activas que a su vez producen importantes reacciones químicas en todo el cuerpo. Sin las vitaminas muchas de estas reacciones tardarían más en producirse o cesarían por completo.

Las 13 vitaminas identificadas se clasifican de acuerdo a su capacidad de disolución en grasa (vitaminas liposolubles) o en agua (vitaminas hidrosolubles). Las vitaminas liposolubles, A, D, E y K, suelen consumirse junto con alimentos que contienen grasa y, debido a que se pueden almacenar en la grasa del cuerpo, no es necesario tomarlas todos los días. Las vitaminas hidrosolubles, las ocho del grupo B y la vitamina C, no se pueden almacenar y, por tanto, se deben consumir con frecuencia, preferiblemente a diario (a excepción de algunas vitaminas B, como veremos después).

#### VITAMINA A

La vitamina A es un alcohol primario de color amarillo pálido que deriva de los carotenos presentes en los vegetales. Su fórmula química es:



Afecta a la formación y mantenimiento de la piel, membranas mucosas, huesos y dientes, a la vista y a la reproducción. Uno de los primeros síntomas de insuficiencia es la ceguera nocturna (dificultad en adaptarse a la oscuridad). Otros síntomas son excesiva sequedad en la piel; falta de secreción de la membrana mucosa, lo que produce susceptibilidad a la invasión bacteriana, y sequedad en los ojos debido al mal funcionamiento del lagrimal, importante causa de ceguera en los niños de países poco desarrollados.

## Unidad 5 Los misterios de la química orgánica

---

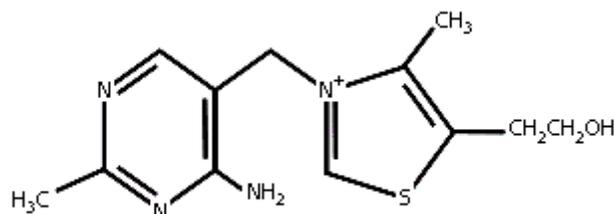
El cuerpo obtiene la vitamina A de dos formas. Una es fabricándola a partir de los carotenos, precursores de la vitamina A, que se encuentran en vegetales como la zanahoria, el brécol, la calabaza, las espinacas, la col y la batata. La otra es absorbiéndola ya lista de organismos que se alimentan de vegetales. La vitamina A se encuentra en la leche, la mantequilla, el queso, la yema de huevo, el hígado y el aceite de hígado de pescado. El exceso de vitamina A puede interferir en el crecimiento, detener la menstruación, perjudicar los glóbulos rojos de la sangre y producir erupciones cutáneas, jaquecas, náuseas e ictericia.

### LAS VITAMINAS B

Conocidas también con el nombre de complejo vitamínico B, son sustancias frágiles, solubles en agua, varias de las cuales son sobre todo importantes para metabolizar los hidratos de carbono o glúcidos.

#### B<sub>1</sub>

La tiamina o vitamina B<sub>1</sub>, una sustancia cristalina e incolora, actúa como catalizador en el metabolismo de los hidratos de carbono, permitiendo metabolizar el ácido pirúvico y haciendo que los hidratos de carbono liberen su energía (véase Metabolismo de glúcidos). La tiamina también participa en la síntesis de sustancias que regulan el sistema nervioso. Químicamente es una amina, cuya fórmula química es:



La insuficiencia de tiamina produce beriberi, una enfermedad que se caracteriza por parálisis, atrofia muscular, inflamación del corazón y calambres en las piernas y, en casos graves, incluso ataque al corazón y muerte. Muchos alimentos contienen tiamina, pero pocos la aportan en cantidades importantes. Los alimentos más ricos en tiamina son la carne de cerdo, las vísceras (hígado, corazón y riñones), la levadura de cerveza, las carnes magras, los huevos, los vegetales de hoja verde, la cascarilla de los cereales, el germen de trigo, las bayas, los frutos secos y las legumbres. Al moler los cereales se les quita la parte del grano más rica en tiamina, de ahí la probabilidad de que la harina blanca y el arroz blanco refinado carezcan de esta vitamina. La práctica, bastante extendida, de enriquecer la harina y los cereales ha eliminado en parte el riesgo de una insuficiencia de tiamina, aunque aún se presenta en alcohólicos que sufren deficiencias en la nutrición.

#### B<sub>2</sub>

La riboflavina o vitamina B<sub>2</sub>, al igual que la tiamina, actúa como coenzima, es decir, debe combinarse con una porción de otra enzima para ser efectiva en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y especialmente en el metabolismo de las proteínas que participan en el transporte de oxígeno. También actúa en el mantenimiento de las membranas mucosas. La insuficiencia de riboflavina puede complicarse si hay carencia de otras vitaminas del grupo B. Sus síntomas, no tan definidos como los de la insuficiencia de tiamina, son lesiones en la piel, en particular cerca de los labios y la nariz, y alteraciones en la médula ósea. Las mejores fuentes de riboflavina son el hígado, la leche, la carne, las espinacas, los huevos, los cereales enteros y enriquecidos, la pasta, el pan y las setas.

### **B<sub>3</sub>**

La nicotinamida o vitamina B<sub>3</sub>, vitamina del complejo B cuya estructura responde a la amida del ácido nicotínico o niacina, funciona como coenzima para liberar la energía de los nutrientes.

También se conoce como vitamina PP. La insuficiencia de niacina o ácido nicotínico produce pelagra, cuyo primer síntoma es una erupción parecida a una quemadura solar allá donde la piel queda expuesta a la luz del sol. Otros síntomas son lengua roja e hinchada, diarrea, confusión mental, irritabilidad y, cuando se ve afectado el sistema nervioso central, depresión y trastornos mentales. Las mejores fuentes de niacina son el hígado, la carne, el salmón y el atún enlatado, los cereales enteros o enriquecidos, las legumbres y los frutos secos. El cuerpo también fabrica niacina a partir del aminoácido triptófano. Se han utilizado experimentalmente sobredosis de niacina en el tratamiento de la esquizofrenia, aunque ninguna prueba ha demostrado su eficacia. En grandes cantidades reduce los niveles de colesterol en la sangre, y ha sido muy utilizada en la prevención y tratamiento de la arteriosclerosis (véase Ateroma). Las grandes dosis en periodos prolongados pueden ser perjudiciales para el hígado.

### **B<sub>6</sub>**

La piridoxina o vitamina B<sub>6</sub> es necesaria para la absorción y el metabolismo de aminoácidos. También actúa en la utilización de grasas del cuerpo y en la formación de glóbulos rojos o eritrocitos.

La insuficiencia de piridoxina se caracteriza por alteraciones en la piel, grietas en la comisura de los labios, lengua depapilada, convulsiones, mareos, náuseas, anemia y cálculos renales (véase Litiasis).

Las mejores fuentes de piridoxina son los cereales, el pan, el hígado, el aguacate, las espinacas, las judías verdes (ejotes) y el plátano. La cantidad de piridoxina necesaria es proporcional a la cantidad de proteína consumida.

### **B<sub>12</sub>**

La cobalamina o vitamina B<sub>12</sub>, también conocida como cianocobalamina, es una de las vitaminas aisladas recientemente. Es necesaria en cantidades ínfimas para la formación de nucleoproteínas, proteínas y glóbulos rojos, y para el funcionamiento del sistema nervioso. La insuficiencia de cobalamina se debe con frecuencia a la incapacidad del estómago para producir una glicoproteína (factor intrínseco) que ayuda a absorber esta vitamina. El resultado es una anemia perniciosa, con los

característicos síntomas de mala producción de glóbulos rojos, síntesis defectuosa de la mielina (vaina nerviosa) y pérdida del epitelio (cubierta membranosa) del tracto intestinal. La cobalamina se obtiene sólo de fuentes animales: hígado, riñones, carne, pescado, huevos y leche. Los alimentos vegetales son muy pobres en cobalamina, por lo que a las personas que siguen una dieta vegetariana se les recomienda tomar suplementos de esta vitamina.

### Otras vitaminas del grupo B

El ácido fólico o folacina es una coenzima necesaria para la formación de proteínas estructurales y hemoglobina; su insuficiencia en los seres humanos es muy rara. El ácido fólico es efectivo en el tratamiento de ciertas anemias y la psoriasis. Se encuentra en vísceras de animales, verduras de hoja verde, legumbres, frutos secos, germen de trigo y levadura de cerveza. El ácido fólico se pierde en los alimentos conservados a temperatura ambiente y durante la cocción. A diferencia de otras vitaminas hidrosolubles, el ácido fólico se almacena en el hígado y no es necesario ingerirlo diariamente.

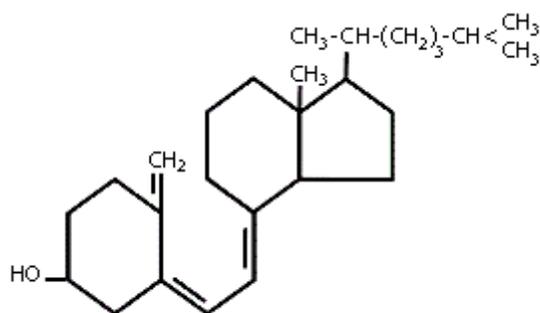
El ácido pantoténico, otra vitamina B, forma parte de la estructura de la coenzima A, importante en varias fases del metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. Las fuentes más abundantes de este elemento son los huevos, el hígado, la levadura, los cereales y las verduras.

### VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO)

La vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes. También favorece la absorción de hierro procedente de los alimentos de origen vegetal. El escorbuto es la clásica manifestación de insuficiencia grave de ácido ascórbico. Sus síntomas se deben a la pérdida de la acción cimentadora del colágeno, y entre ellos están las hemorragias, caída de dientes y cambios celulares en los huesos de los niños. La afirmación de que las dosis masivas de ácido ascórbico previenen resfriados y gripe no se ha obtenido de experiencias meticulosamente controladas. Sin embargo, en otros experimentos se ha demostrado que el ácido ascórbico previene la formación de nitrosaminas, unos compuestos que han producido tumores en animales de laboratorio y quizá los produzcan en seres humanos. Aunque el ácido ascórbico no utilizado se elimina rápidamente por la orina, las dosis largas y prolongadas pueden derivar en la formación de cálculos en la vejiga y el riñón, interferencia en los efectos de los anticoagulantes, destrucción de la vitamina B<sub>12</sub> y pérdida de calcio en los huesos. La vitamina C se encuentra en cítricos, fresas frescas, pomelo (toronja), piña y guayaba. Buenas fuentes vegetales son el brécol, las coles de Bruselas, los tomates, las espinacas, los pimientos verdes, el repollo y los nabos.

### VITAMINA D

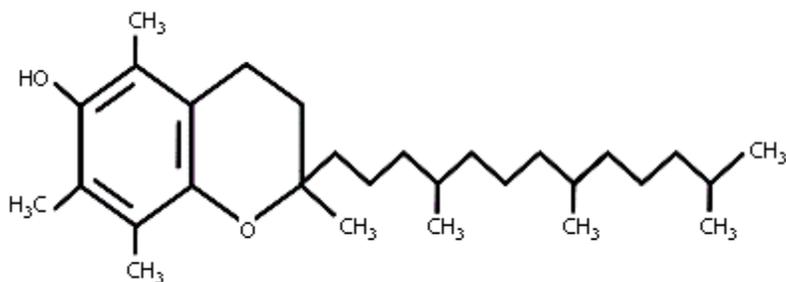
Hay dos vitaminas D: la vitamina D<sub>2</sub> (calciferol) y la vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol). La fórmula química de la vitamina D<sub>3</sub> es:



Estas vitaminas son necesarias para la formación normal de los huesos y para la absorción de calcio y fósforo. También protegen los dientes y huesos contra los efectos del bajo consumo de calcio, haciendo un uso más efectivo del calcio y el fósforo. Llamadas también “vitaminas solares”, las vitaminas D se obtienen de la yema de huevo, los aceites de hígado de pescado, el atún y la leche enriquecida con estas vitaminas. También se fabrican en el cuerpo cuando los esteroides, que se encuentran en muchos alimentos, se desplazan a la piel y reciben la radiación solar. La insuficiencia de estos compuestos, denominada raquitismo, se da rara vez en los climas tropicales, donde hay abundancia de rayos solares, pero hubo un tiempo en que era común entre los niños de las ciudades poco soleadas antes de empezar a utilizar leche enriquecida. El raquitismo se caracteriza por deformidad de la caja torácica y el cráneo y por piernas arqueadas, todo ello producido por la mala absorción de calcio y fósforo en el cuerpo. Debido a que las vitaminas D son solubles en grasa y se almacenan en el cuerpo, su consumo excesivo puede causar intoxicación vitamínica, daños al riñón, letargia y pérdida de apetito.

## VITAMINA E

El papel de la vitamina E en el cuerpo humano aún no se ha establecido claramente, pero se sabe que es un nutriente esencial en diversas especies de vertebrados. Su fórmula química es:



En experimentos realizados en animales se ha visto que la carencia de esta vitamina puede originar esterilidad, provocando, en el macho, la aparición de lesiones en el tejido testicular, o impidiendo, en las hembras, completar la gestación. Esta vitamina participa en la formación de glóbulos rojos, músculos y otros tejidos y en la prevención de la oxidación de la vitamina A y las grasas. Se

encuentra en aceites vegetales, germen de trigo, hígado y verduras de hoja verde. Aunque la vitamina E se aconseja popularmente para gran variedad de enfermedades, no hay pruebas sustanciales que respalden estas afirmaciones. Si bien se almacena en el cuerpo, parece que las sobredosis de vitamina E tienen menos efectos tóxicos que las de otras vitaminas liposolubles.

### **VITAMINA K**

La vitamina K es necesaria principalmente para la coagulación de la sangre. Ayuda a la formación de la protrombina, enzima necesaria para la producción de fibrina en la coagulación. Las fuentes más ricas en vitamina K son la alfalfa y el hígado de pescado, que se emplean para hacer preparados con concentraciones de esta vitamina. Las fuentes dietéticas incluyen todas las verduras de hoja verde, la yema de huevo, el aceite de soja (soya) y el hígado. Para un adulto sano, una dieta normal y la síntesis bacteriana en el intestino suele ser suficiente para abastecer el cuerpo de vitamina K y protrombina. Las alteraciones digestivas pueden provocar una mala absorción de vitamina K y, por tanto, deficiencias en la coagulación de la sangre.

### **VITAMINA H**

La biotina o vitamina H es indispensable para el crecimiento de numerosos microorganismos. Interviene en la liberación de energía procedente de los hidratos de carbono y en la formación de ácidos grasos. Una cierta cantidad de esta vitamina es sintetizada por las bacterias intestinales. Los huevos crudos contienen una proteína, denominada avidina, que impide la absorción intestinal de biotina. Otras fuentes de esta vitamina son los cereales, los vegetales, la leche y el hígado.