

Química orgánica

La imagen muestra distintos productos en un local del mercado de Castro en Chiloé. Todos ellos contienen **compuestos químicos** con distintas propiedades, que en su conjunto le otorgan a cada producto características particulares.

La **química orgánica** estudia las estructuras, propiedades y reacciones de los **compuestos químicos** que contienen al **carbono** como átomo principal, denominados **compuestos orgánicos**.

¿Qué sustancias químicas de tu entorno piensas que son compuestos orgánicos?

El **licopeno** es un compuesto orgánico que les otorga el color rojo característico a los tomates.

El **limoneno** es un compuesto orgánico que está presente en los limones y en las naranjas.

Gran idea de la Ciencia

Los organismos requieren de energía y de materiales.



Las uvas contienen ácido **málico** y **tartárico**, entre otros compuestos orgánicos.

La **pectina** es una fibra que está presente en la cáscara de las manzanas y otras frutas.

¿Qué son los compuestos orgánicos?

¿Qué sé?

Evaluación inicial

El **petróleo** es la fuente energética más utilizada por el ser humano. El uso de los combustibles derivados del petróleo es en parte una de las causantes del incremento del efecto invernadero y de sus consecuencias catastróficas en la Tierra.

El **petróleo crudo** es una mezcla que contiene principalmente **compuestos orgánicos** formados por átomos de carbono e hidrógeno, llamados **hidrocarburos**. También contiene pequeñas cantidades de nitrógeno, oxígeno y azufre.

Una vez extraído de su fuente natural, el petróleo crudo se somete a un proceso llamado **destilación fraccionada** en las torres de fraccionamiento. El proceso consiste en separar sus componentes por las diferencias en sus puntos de ebullición. De esta manera se obtienen distintas fracciones de destilación, las que luego se utilizan como combustible o materia prima para diversos productos.

Investiga y luego, responde lo solicitado.

1. ¿Qué tipos de hidrocarburos tiene el petróleo?
2. Explica por qué los componentes del petróleo crudo tienen diferentes puntos de ebullición.



Productos obtenidos en la destilación fraccionada del petróleo

Menor punto de ebullición

Mayor punto de ebullición

Petróleo crudo

< 20 °C
C₁ a C₄
Combustibles ligeros



Metano (gas natural), gas licuado de petróleo, GLP (mezcla de propano y butano)

20 °C
C₅ a C₉
Gasolinas



Combustible para automóviles

70 °C

C₅ a C₁₀



Naftas
Productos químicos

120 °C

C₁₀ a C₁₆



Queroseno
Combustible para aviones

170 °C

C₁₄ a C₂₀



Gas oil y diésel
Combustible para camiones

270 °C

C₂₀ a C₅₀



Aceites lubricantes
Lubricantes

C₂₀ a C₃₀



Fuel oil y aceites combustibles
Combustible para industrias

600 °C

> C₇₀



Residuos
Asfalto

El átomo de carbono en los compuestos orgánicos

Focaliza

Observa las siguientes imágenes y modelos. Luego, responde.

1. Identifica lo que representan las esferas y las varillas en los modelos.
2. ¿Cuántos enlaces tiene el carbono en total?
3. Cuenta la cantidad total de átomos de cada elemento. Luego, desarrolla las fórmulas moleculares de ambos compuestos usando el siguiente orden: $C_xH_yO_z$ (x, y, z son las cantidades de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, respectivamente).
4. Investiga si el carbono, el hidrógeno y el oxígeno pueden formar enlaces múltiples.

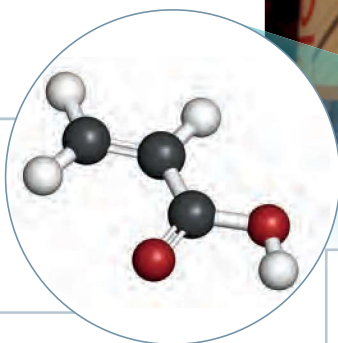
Sistema internacional de colores CPK para algunos elementos

 Carbono

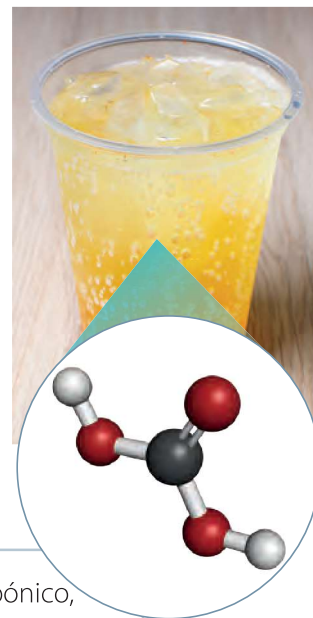
 Hidrógeno

 Oxígeno

Modelo del ácido acrílico, molécula orgánica que se usa para elaborar algunas fibras sintéticas.



Modelo del ácido carbónico, molécula inorgánica que contienen las bebidas gaseosas.



Explora

Observa lo que ocurre al calentar durante un minuto dos compuestos químicos diferentes. Luego, responde.

1. Describe lo que ocurre con los compuestos al calentarlos.
2. ¿Qué tipo de compuestos son la sal y el azúcar?, ¿orgánicos o inorgánicos?, ¿en qué te basas para responder?
3. Investiga y elabora un cuadro comparativo entre los compuestos orgánicos e inorgánicos, considerando su composición química, resistencia al calor, puntos de fusión y ebullición.
4. Responde nuevamente la pregunta 2. ¿Cambió tu respuesta?, ¿por qué?

Sal común (NaCl)



Azúcar o sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$)



Reflexiona

Los **compuestos orgánicos** tienen **carbono** como **átomo principal**. Este elemento es **tetravalente**, lo que significa que puede formar cuatro enlaces, ya sea, con otros átomos de carbono, lo que da origen a **cadenas carbonadas**, o con átomos distintos, formando enlaces covalentes con ellos, debido a su electronegatividad intermedia.

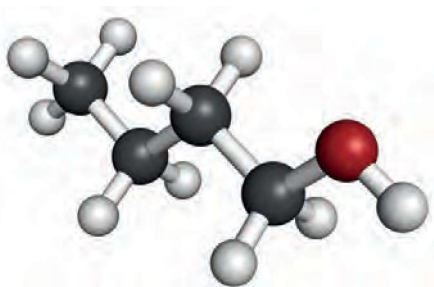
Investiga



¿Qué compuestos que tienen carbono son considerados inorgánicos?

Aplica

1. Observa los siguientes modelos. Luego, realiza lo solicitado.

Modelo de esferas y varillas	Fórmula estructural condensada	Fórmula molecular
	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{H}_2 & & \text{H}_2 & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{OH} \\ & & & & & & \\ & & \text{H}_2 & & & & \end{array} $	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

- a. Identifica cuántos átomos tienen las cadenas carbonadas de estos modelos.
 - b. Compara los modelos y menciona sus semejanzas y diferencias.
 - c. Explica si estos modelos representan al mismo compuesto.
2. Reúne los siguientes materiales: fósforos o mondadientes, plastilina negra y blanca. Luego, elabora los modelos que respondan a las siguientes fórmulas moleculares: C_2H_6 ; C_2H_4 y C_2H_2 . Para ello, sigue los pasos a continuación:

Paso 1 Obtén información de aquello que se modelará. Para ello, desarrolla las fórmulas estructurales condensadas de los tres compuestos, ¿qué tipos de enlaces tienen?, ¿simples, dobles o triples?

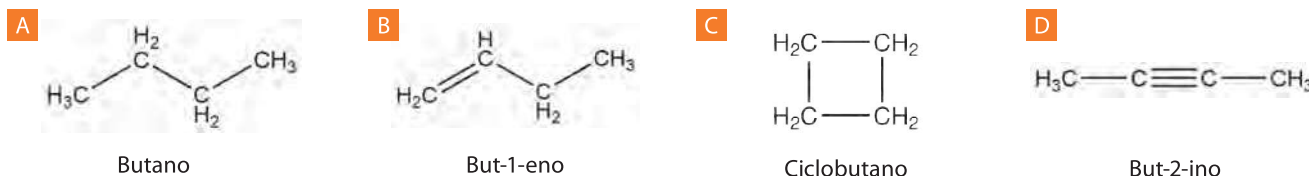
Paso 2 Define una analogía para fundamentar el modelo. Por ejemplo, los fósforos pueden representar los enlaces y las esferas de plastilina de distintos colores pueden simbolizar a los átomos de diferentes elementos.

Paso 3 Integra toda la información para desarrollar el modelo, construyendo los modelos de acuerdo a la información recopilada en el [paso 1](#) y las analogías que determinaste en el [paso 2](#).

¿Cómo son los hidrocarburos?

Focaliza

Los compuestos orgánicos como los alcanos, alquenos y alquinos se clasifican como **hidrocarburos**. Los **alcanos** tienen en sus cadenas carbonadas solo enlaces simples; los **alquenos**, al menos un enlace doble, y los **alquinos**, un enlace triple como mínimo. Observa los hidrocarburos y sus nombres. Luego, responde.



1. Identifica los elementos que tienen en común estos compuestos.
2. Identifica qué tipo de cadena carbonada presentan, ¿abierta o cerrada?
3. ¿Qué tienen en común los compuestos A y C?, ¿en qué se diferencian?
4. ¿Qué relación hay entre los nombres y el tipo de hidrocarburo?
5. ¿Qué criterio usarías para clasificarlos?
6. Investiga acerca de los hidrocarburos alifáticos, alicíclicos y aromáticos; escribe en tu cuaderno las características que presentan en sus estructuras, sus propiedades físicas, y representa un ejemplo de cada uno.

Explora

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés) es la autoridad mundial en la **nomenclatura** y terminología química. La forma de nombrar a los hidrocarburos depende de su tipo y de la cantidad de carbonos en la cadena carbonada principal.

Usando los datos de la tabla n° 1, desarrolla las fórmulas estructurales condensadas y moleculares, y escribe los nombres de los siguientes compuestos:

1. Cadena carbonada abierta con 4 átomos de carbono, que presenta solo enlaces simples.
2. Cadena carbonada abierta con 6 átomos de carbono, que presenta un enlace doble.
3. Cadena carbonada abierta con 5 átomos de carbono, que presenta un enlace triple.
4. Cadena carbonada cerrada con 4 átomos de carbono, que presenta solo enlaces simples.

Tabla n° 1. Algunos prefijos para nombrar compuestos orgánicos	
Cantidad de átomos de carbono de la cadena carbonada	Prefijo
1	Met
2	Et
3	Prop
4	But
5	Pent
6	Hex

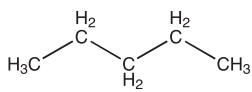
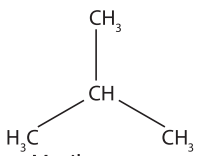
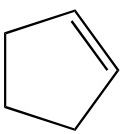
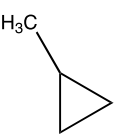
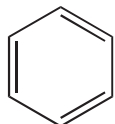
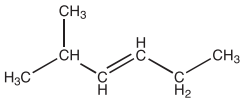
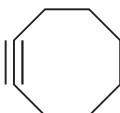
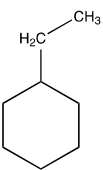
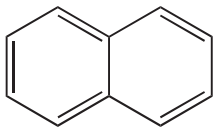
Ayuda

La **nomenclatura** es la aplicación de un conjunto de reglas, aceptadas por convención en todo el mundo, para nombrar los compuestos químicos.

Reflexiona

Los **hidrocarburos** presentan **solo átomos de carbono e hidrógeno** en sus estructuras químicas. Se clasifican en tres grandes grupos: los **alifáticos**, **alíciclicos** y **aromáticos**.

Observa y analiza el siguiente cuadro:

Hidrocarburos alifáticos		Hidrocarburos alíciclicos		Hidrocarburos aromáticos
Tienen cadenas carbonadas abiertas y pueden ser lineales o ramificados.		Presentan cadenas carbonadas cerradas y pueden ser normales o ramificados.		Tienen cadenas carbonadas cerradas con enlaces dobles alternados.
Lineales	Ramificados	Normales	Ramificados	
 Pentano	 Metilpropano	 Ciclopenteno	 Metilciclopropano	 Benceno
 Etino	 2-metil-hex-3-eno	 Ciclooctino	 Etilciclohexano	 Naftaleno

Aplica

Observa y analiza la tabla. Luego, responde.

Tabla n° 2. Puntos de ebullición y fusión de algunos hidrocarburos		
Hidrocarburo	Punto de ebullición (°C)	Punto de fusión (°C)
Etano	-89,0	-183,0
Propano	-42,0	-188,0
Butano	-0,5	-138,0
Eteno	-104,0	-169,0
Propeno	-48,0	-185,0
But-1-eno	-6,0	-185,0
Etino	-85,0	-81,0
Propino	-23,0	-103,0
But-1-ino	8,0	-126,0

Fuente: Lide, D. R. (Ed.) (2016). *CRC Handbook of chemistry and physics*. CRC Press.

- ¿Cómo varían las propiedades descritas dentro de cada serie de alcanos, alquenos y alquinos? Explica en función del número de átomos de carbono y de la estructura.
- En un papel milimetrado, y usando los datos de la tabla, construye tres gráficos de temperatura de ebullición (eje Y) versus número de átomos de carbono (eje X) para cada tipo de hidrocarburos (alcanos, alquenos y alquinos).
- Compara los puntos de fusión y de ebullición del propano, propeno y propino. Luego, explica a qué se deben sus diferencias.

Megaincendios en Australia

Los megaincendios que se produjeron en Australia desde septiembre de 2019, y que se extendieron por varios meses, fueron una de las mayores catástrofes medioambientales del país.

La imagen satelital A, muestra los incendios cerca de la costa. La imagen B, muestra el Sydney Opera House durante los megaincendios.

Pero ¿qué causó estos incendios incontrolables? La respuesta es el cambio climático, que propició las altas temperaturas récord que superaron los 40 °C, sumado a la sequía en este período.

Tal como se vió al comienzo de la *lección 1*, la principal fuente de energía utilizada por el ser humano en la actualidad son los combustibles fósiles, como el petróleo y el carbón. La quema de estos combustibles genera gases de efecto invernadero (GEI), siendo los principales, CO_2 , CH_4 , N_2O y O_3 , los que también son causantes del calentamiento global.

Fuente: Peinado, M. (2020, 8 de enero). *Australia arde mientras sus dirigentes se aferran al carbón*.

<https://theconversation.com/australia-arde-mientras-sus-dirigentes-se-aferran-al-carbon-129601>



¿Qué podemos hacer?

1. Investiga tres compuestos derivados del petróleo que sean ampliamente utilizados por el ser humano y que sus combustiones generen altas concentraciones GEI.
2. Investiga los daños ecológicos que se produjeron en Australia debido a los megaincendios del 2020.
3. Investiga acerca de las políticas públicas medioambientales asociadas a las emisiones GEI, como el tratado de Kioto, y averigua si Australia y Chile están adscritos a ellas.
4. Ingresa al [link https://www.sostenibilidad.com/vida-sostenible/calcula-huella-carbono](https://www.sostenibilidad.com/vida-sostenible/calcula-huella-carbono) y calcula tu huella de carbono. Luego, menciona las medidas que puedes adoptar para ayudar a mitigar el calentamiento global.

Actividad final

Junto con un compañero, lean los antecedentes y reúnan los materiales (ver imágenes) y fósforos. Luego, realicen el procedimiento.

Antecedentes

Los compuestos que contienen carbono pueden reaccionar de diversas formas por acción de una llama. La reacción de combustión completa de compuestos orgánicos produce principalmente CO_2 y H_2O .



Precaución

Sean cuidadosos al utilizar los fósforos.



D Dejen que las muestras se consuman completamente. Luego, registren sus observaciones en una tabla.

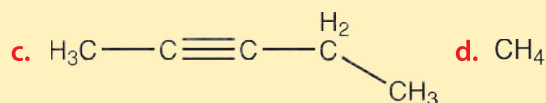
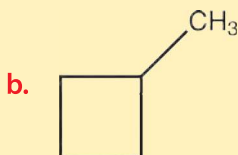
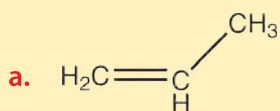
Análisis de resultados

- Argumenten qué tipo de compuestos son las muestras utilizadas, ¿orgánicas o inorgánicas?
- ¿Qué puedes afirmar a partir del aspecto que tienen los residuos de las combustiones?

¿Cómo voy?

Evaluación de proceso y progreso

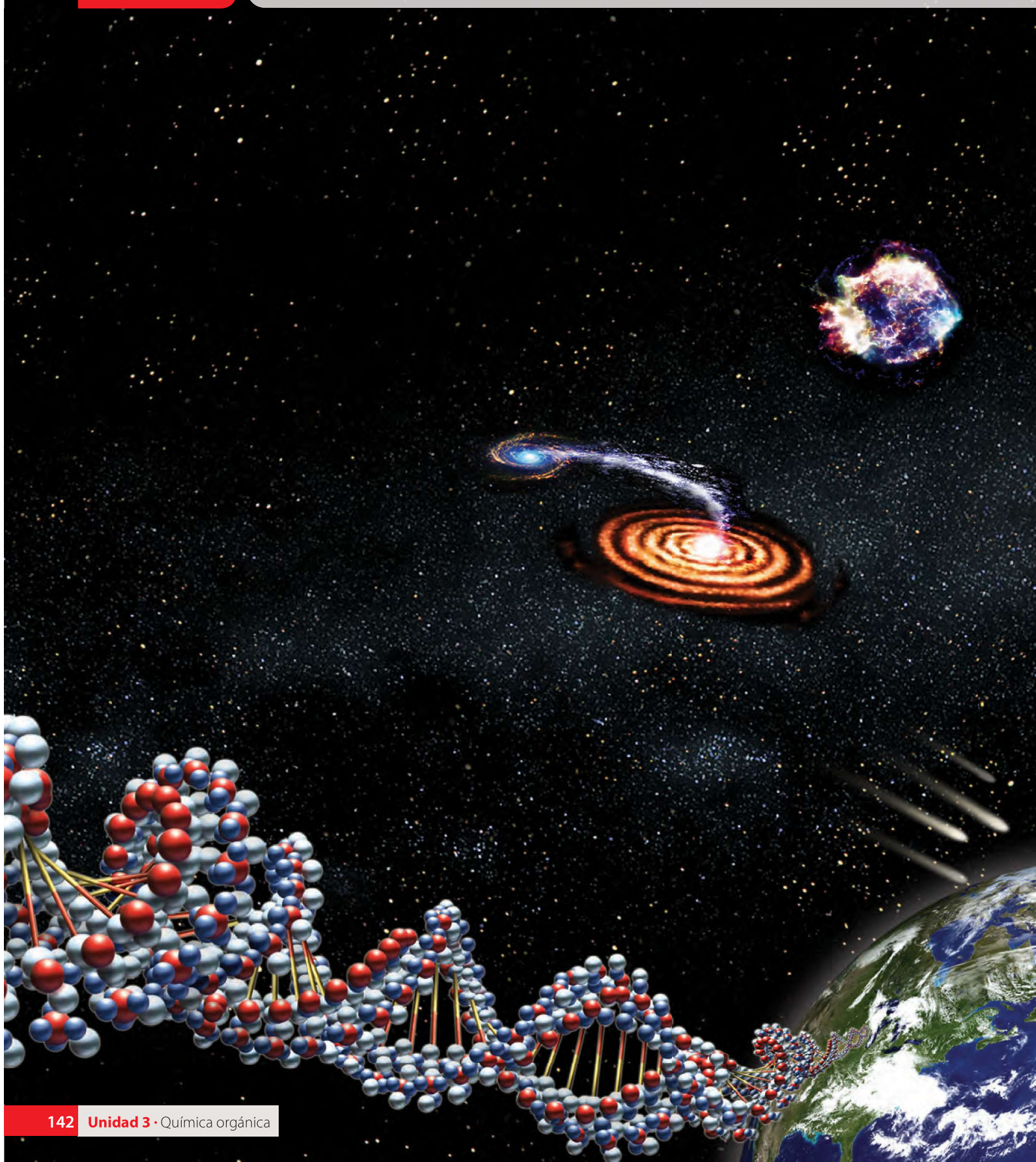
- Reúne los siguientes materiales: fósforos o mondadientes, plastilina negra y blanca. Luego, forma esferas de plastilina negra y esferas blancas.
 - Elabora los modelos de esferas y varillas del hexano, del hex-2-eno y del hex-1-ino.
 - Desarrolla las fórmulas estructurales condensadas y moleculares de estos compuestos.
 - Compara y comparte tus resultados con un compañero.
- Observa las siguientes fórmulas estructurales condensadas y nómbralas en tu cuaderno.



¿Cómo aprendo?

- ¿Colaboras con tus compañeros en las tareas y trabajos asignados?, ¿en qué te basas para responder?

Funciones orgánicas en nuestro entorno y en los seres vivos





¿Qué sé?

Evaluación inicial

Se ha encontrado suficiente evidencia que respalda la existencia de moléculas orgánicas fuera de nuestro planeta. Por ejemplo, la sonda de la NASA Stardust analizó polvo recolectado del cometa Wild 2 y encontró moléculas grandes ricas en carbono. Por otro lado, el telescopio Hubble detectó moléculas de agua y compuestos que contienen carbono en el espacio. Otros estudios demuestran que los cuerpos estelares contienen elementos que están en la Tierra, como **carbono**.

Estos hallazgos suponen que es posible que la vida en la Tierra tuviera un origen «extraterrestre» y que es probable que exista vida, como la que conocemos, en otros rincones del universo.

Por otro lado, se sabe que los primeros microorganismos que vivieron en la Tierra obtenían energía a partir de compuestos orgánicos sencillos o directamente de la luz solar. Dicha energía la empleaban para elaborar moléculas más complejas, denominadas **biomoléculas**.

1. Menciona dos biomoléculas que están presentes en los seres vivos.
2. ¿Qué elementos son los más abundantes en estas biomoléculas?

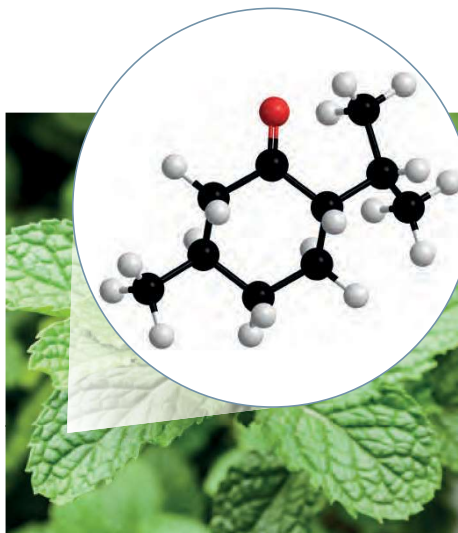
¿Cómo se clasifican las funciones orgánicas?

Focaliza

Observa los modelos que representan distintos compuestos orgánicos. Algunos de ellos tienen en común una o más **funciones orgánicas**. Por ejemplo, la acetona, nombre común de la propan-2-ona, pertenece a un grupo de sustancias denominadas **cetonas**, entre las que hay muchas otras, como la mentona.



Jabones de glicerina o glicerol. Estos son nombres comunes del propan-1,2,3-triol, un tipo de alcohol.



La mentona está presente en la menta y determina su aroma característico.



Modelo de esferas y varillas del etanol.



Modelo de esferas y varillas de la propan-2-ona presente en algunos quitaesmalte de uñas.

1. ¿Los alcoholes y las cetonas son hidrocarburos?, ¿por qué?
2. Compara las estructuras del propan-1,2,3-triol y del etanol. ¿Cuáles son sus semejanzas y diferencias?
3. Investiga las características químicas de un alcohol y de una cetona. Luego, escríbelas en tu cuaderno.

Explora

Se conocen más de 19 millones de compuestos orgánicos, los que han sido agrupados y nombrados de acuerdo con su estructura. Los compuestos orgánicos que tienen otro elemento distinto al carbono e hidrógeno se consideran **derivados de hidrocarburos**, los que presentan **funciones orgánicas** con un **grupo funcional** característico.

1. Explica cómo piensas que se puede identificar una función orgánica.
2. Si las funciones orgánicas se clasifican en tres grupos, las oxigenadas, las nitrogenadas y las halogenadas, infiere y menciona los átomos que están presentes en cada grupo.

Ayuda

Un **grupo funcional** es un átomo o un conjunto de átomos que forman parte de un compuesto orgánico y otorga las características propias a dicho compuesto.

Reflexiona

Los compuestos orgánicos pueden tener **funciones orgánicas**, las que se caracterizan por tener además de carbono e hidrógeno, elementos como O, N, F y Cl, entre otros.

Observa las fórmulas generales de algunas funciones orgánicas. En ellas, **R** representa una cadena carbonada y se denomina, resto alquílico.

Alcohol: $\text{R}-\text{OH}$

Éter: $\text{R}-\text{O}-\text{R}$

Aldehído: $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$

Cetona: $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$

Ácido carboxílico: $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$

Éster: $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}$

Las **funciones orgánicas oxigenadas** contienen oxígeno. Algunas de estas funciones son **carbonílicas**, porque presentan al grupo carbonilo:

O
 $\parallel$
 C

Grupo carbonilo

Las **funciones orgánicas nitrogenadas** contienen nitrógeno.

Amina: $\text{R}-\text{NH}_2$

Amida: $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$

Las **funciones orgánicas halogenadas** contienen algún halógeno (X), como F, Cl, Br o I.

Halogenuros de alquilo: $\text{R}-\text{X}$

Identifica



¿Qué funciones orgánicas tienen como parte de su estructura un grupo carbonilo?

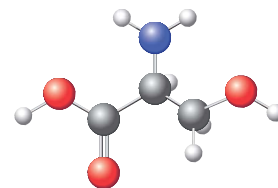
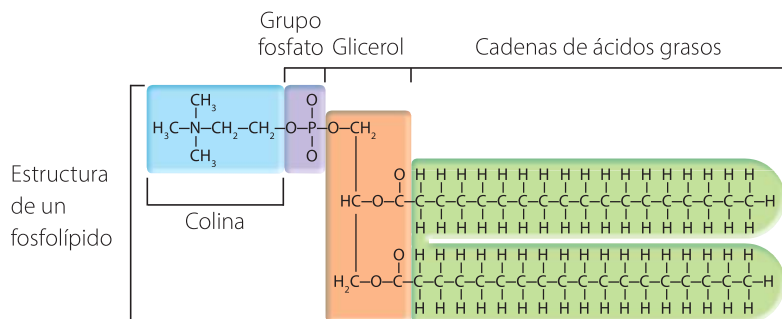
Aplica

- Muchos compuestos orgánicos, que tienen funciones orgánicas, se encuentran en nuestro entorno cotidiano. Los alcoholes, por ejemplo, se usan como disolventes en productos como el enjuague bucal o el alcohol para heridas. Investiga las aplicaciones más comunes de los aldehídos, los ésteres y las aminas.
- Desarrolla las fórmulas estructurales condensadas e investiga los nombres de los siguientes compuestos:
 - Un alcohol y un éter que tengan la fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.
 - Un aldehído y una cetona que tengan la fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
 - Un ácido carboxílico y un éster que tengan la fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
- Investiga la nomenclatura IUPAC de las funciones orgánicas:
 - oxigenadas.
 - nitrogenadas.
 - halogenadas.
 - Luego elabora un resumen de tres columnas, que contenga la información solicitada e incluye un ejemplo de un compuesto que tenga la función orgánica investigada y su respectiva fórmula estructural condensada.
- Desarrolla las fórmulas estructurales condensadas de los siguientes compuestos:
 - Etilamina
 - Butanamida
 - Cloroetano
 - Dimetilamina

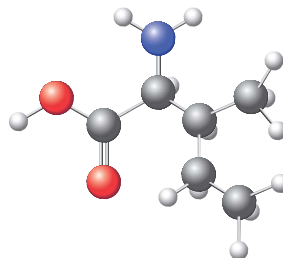
¿Qué funciones orgánicas hay en las biomoléculas?

Focaliza

Las **biomoléculas**, como las **proteínas**, son largas cadenas de **aminoácidos** unidos entre sí. Entre los **lípidos** más comunes están las grasas y aceites (triglicéridos), los esteroides y los fosfolípidos. Observa las imágenes y luego, responde.



Modelo de esferas y varillas del aminoácido serina.



Modelo de esferas y varillas del aminoácido isoleucina.

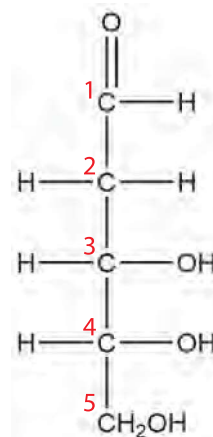
1. Identifica los componentes de un fosfolípido, ¿cuáles son sus grupos funcionales.
2. A partir de los modelos moleculares, desarrolla las fórmulas estructurales condensadas de la serina y la isoleucina e identifica sus funciones orgánicas.
3. Compara las fórmulas estructurales condensadas de los aminoácidos serina e isoleucina y responde:
 - a. ¿Qué funciones orgánicas tienen en común?
 - b. ¿Qué parte de sus estructuras los diferencian entre sí?

Explora

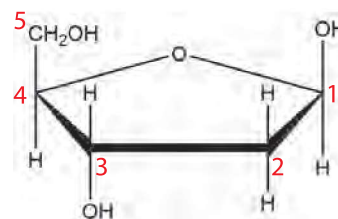
1. La desoxirribosa ($C_5H_{10}O_4$) es un monosacárido que está presente en el ADN (biomolécula que contiene la información genética al interior del núcleo celular). Observa las estructuras lineal y cíclica de la desoxirribosa y luego, realiza lo que se solicita.
 - A. Reúne los siguientes materiales: fósforos o mondadientes, plastilina negra, blanca y roja. Luego, forma 10 esferas de plastilina negra, 20 esferas blancas y 8 rojas.
 - B. Elabora los modelos de esferas y varillas de la estructura lineal y cíclica de la desoxirribosa.

Análisis de resultados

- a. Menciona las diferencias que hay entre la estructura lineal y cíclica de la desoxirribosa, en relación con los grupos funcionales presentes.
 - b. Investiga cuál de las estructuras de la desoxirribosa está presente en el ADN, ¿la lineal o la cíclica?
2. Existen dos tipos de ácidos nucleicos, el ADN y el ARN. Investiga y menciona tres funciones que cumplen en los seres vivos.



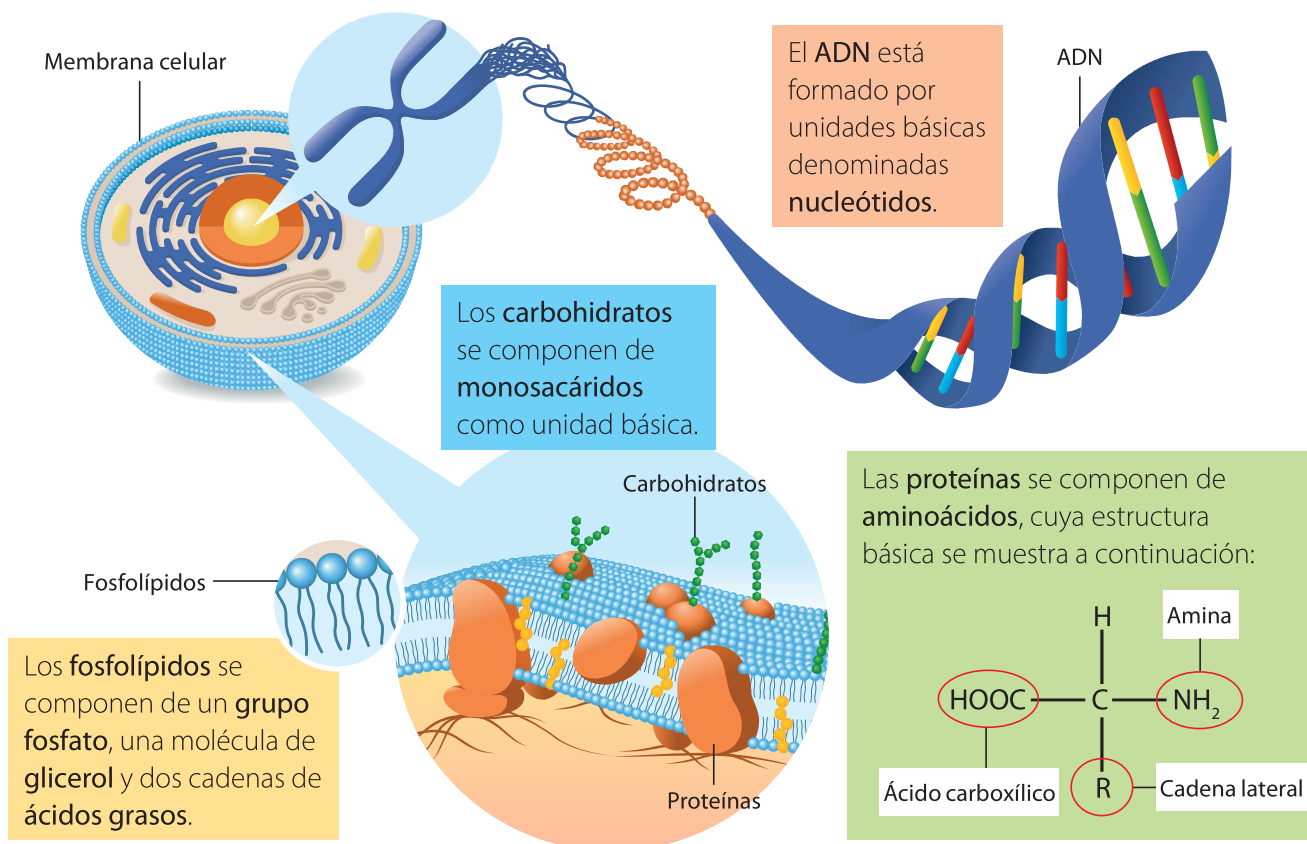
Estructura lineal.



Estructura cíclica.

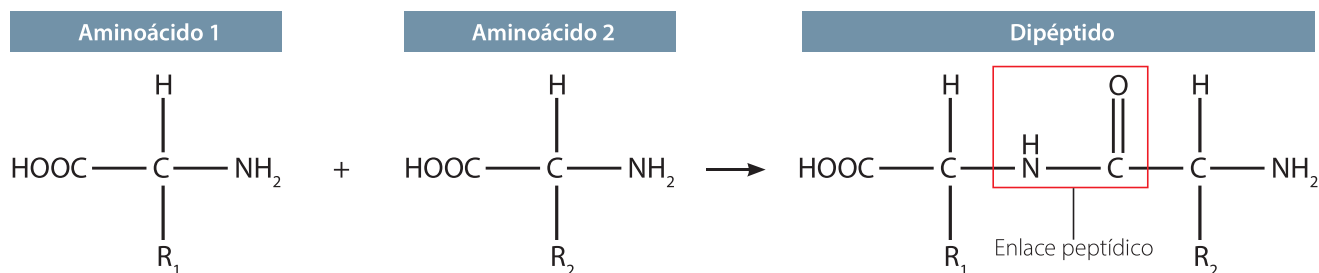
Reflexiona

Las **biomoléculas** forman parte de todos los seres vivos, son fundamentales en los procesos biológicos y químicos que sustentan la vida y están constituidas por bioelementos como el C, H, O, N, P y S.



Aplica

La unión de aminoácidos forma estructuras superiores denominadas **péptidos**. Esta unión se produce entre el grupo ácido carboxílico de un aminoácido con el grupo amina de otro, formándose entre ellos el **enlace peptídico** ($-\text{CONH}_2-$) que es un **grupo amida**. Observa el siguiente esquema que representa la formación de un dipéptido:



1. Investiga la fórmula estructural condensada de los aminoácidos valina (Val), alanina (Ala) y glicina (Gly), escríbelas en tu cuaderno e identifica sus grupos funcionales.
2. A partir del tripéptido Val-Ala-Gly, escribe otras combinaciones en la secuencia de estos aminoácidos.
3. Si en una proteína se invirtiera el orden de una sección de la cadena de aminoácidos, ¿qué ocurriría con su función? Recuerda lo aprendido en **Biología**.

Protagonistas de la ciencia

Natalia Inostroza P.



La doctora Inostroza actualmente se desempeña como docente y lidera el Grupo de Investigación Núcleo de Astroquímica y Astrofísica (NAQAF) de la Universidad Autónoma de Chile.

La investigadora explica que «durante los últimos 20 años se han detectado en el espacio alrededor de 170 especies químicas, desde H_2 hasta moléculas complejas de 13 átomos. También se han encontrado moléculas orgánicas, como el glicolaldehído, urea y diferentes alcoholes y éteres. Además, se ha detectado la presencia de glicina (H_2NCH_2COOH), molécula que se relaciona con el origen de la vida», añadió.

Fuente: Universidad autónoma de Chile. (s. f.). *Investigadora UA estudia el origen de las moléculas presentes en el Universo*. Consultado el 24 de marzo de 2020. <https://www.uaautonoma.cl/news/investigadora-estudia-el-origen-de-las-moleculas-presentes-en-el-universo/>

Ingresa al [link https://www.cientificaschilenas.cl/retribucion-y-desarrollo/retribucion-y-desarrollo-2/](https://www.cientificaschilenas.cl/retribucion-y-desarrollo/retribucion-y-desarrollo-2/). Luego, responde:

1. Relaciona los grupos funcionales que tiene el aminoácido glicina con su nombre.
2. Investiga por qué la glicina está relacionada con el origen de la vida.
3. Investiga la estructura de la urea y del glicolaldehído y señala los grupos funcionales que presentan.

Ciencia en Chile

Grupo de Investigación Núcleo de Astroquímica y Astrofísica (NAQAF)

La astronomía ha tenido importantes avances científicos y tecnológicos en los últimos años, especialmente en Chile.

El Grupo de Investigación Núcleo de Astrofísica y Astroquímica fue creado por la Universidad Autónoma de Chile para investigar acerca de la química en distintos entornos astrofísicos. Para ello, los investigadores utilizan poderosos computadores en los que pueden ejecutar distintos cálculos usando datos proporcionados por ALMA o por el Observatorio Nacional de cerro Calán, así como también algunos de ellos trabajan en conjunto con otros investigadores del NASA, Ames Research Center, California.

Fuente: NAQAF. (s. f.). *Núcleo de astroquímica y astrofísica*. Consultado el 24 de marzo de 2020.

<https://www.uaautonoma.cl/investigacion/grupos-de-investigacion/naqaf/>



Edificio de la Universidad Autónoma de Chile, ubicado en Providencia, Santiago.

1. Explica cómo se relaciona el desarrollo científico y tecnológico con la información presentada.
2. Fundamenta si piensas que es importante el trabajo en equipo en materias tan complejas como la astroquímica y la astrofísica.

Actividad final

Junto con un compañero, reúnan los materiales (ver imágenes). Luego, realicen el procedimiento.



A Preparen 40 mL de una solución acuosa de etanol al 50% V/V en un vaso de precipitado de 100 mL y 100 mL de una solución acuosa de NaCl al 30 %m/V en un vaso de precipitado de 250 mL.

B Disuelvan 10 g de NaOH en 20 mL de solución de etanol obtenida en A en un vaso de precipitado de 100 mL.

C Mezclen con la varilla hasta formar una pasta semi sólida.

Probeta de 50 mL con 10 mL de aceite vegetal



D Calienten suavemente por 10 minutos y agreguen la solución. Continúen calentando hasta formar una mezcla líquida.

20 mL de solución de etanol obtenida en A



E Agiten y dejen reposar hasta que se forme el jabón.

Mezcla líquida obtenida en D



Análisis de resultados

- Investiguen la composición principal del aceite de oliva, ¿qué grupos funcionales posee?
- Investiguen la reacción de saponificación y relaciónenla con esta actividad.

¿Cómo voy?

Evaluación de proceso y progreso

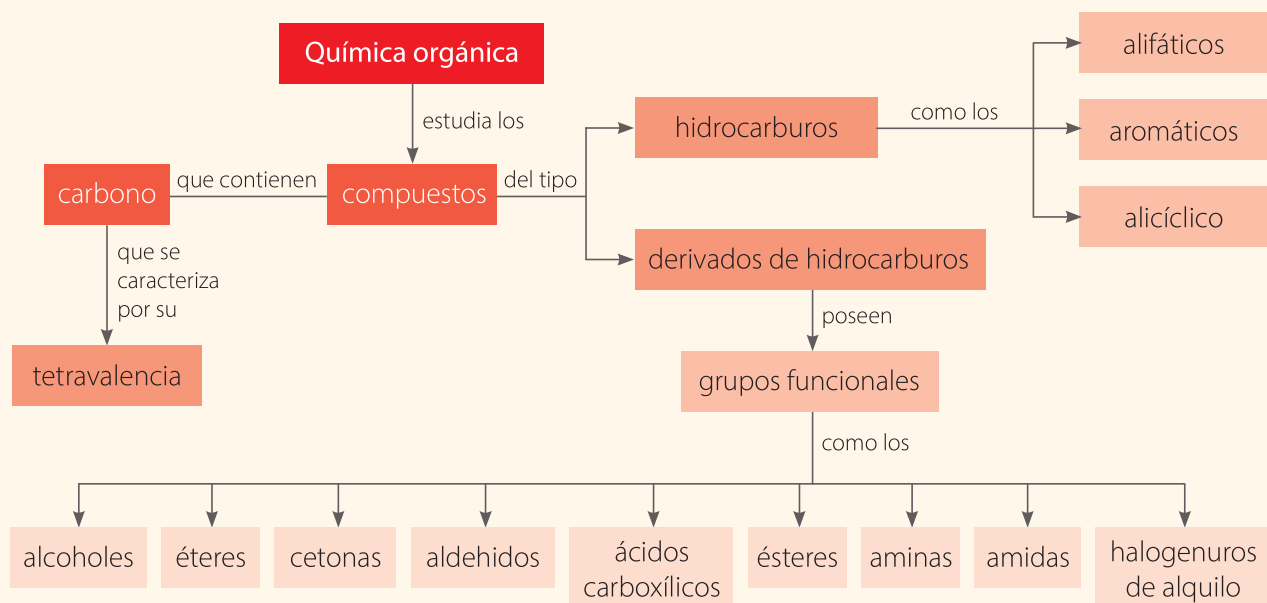
- Responde nuevamente las preguntas de la **página 143**. ¿Cambiaron tus respuestas?, ¿a qué lo atribuyes?
- Reúne los siguientes materiales: mondadientes, plasticina negra, blanca, azul y roja. Luego, desarrolla el modelo del butano y explica cómo modificarías el modelo para que represente un alcohol, un éter, un aldehído, un ácido carboxílico y una amina con la misma cantidad de carbonos.

¿Cómo aprendo?

- ¿Qué conclusiones puedes sacar a partir de lo que has aprendido sobre funciones orgánicas?, ¿en qué te basas para responder?

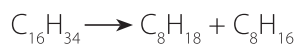
Síntesis

El siguiente mapa conceptual relaciona los principales conceptos de la unidad:



Repaso mis aprendizajes

1. Elabora un resumen en tu cuaderno que contenga a lo menos 40 palabras relacionadas con los hidrocarburos y los grupos funcionales.
2. Desarrolla la fórmula estructural condensada de la molécula que tiene la fórmula global C_3H_4 .
3. El *cracking* es un proceso que se realiza durante la destilación del petróleo para obtener hidrocarburos de cadena corta. Observa la reacción de *cracking* y luego, responde:



- a. Investiga y nombra según las reglas IUPAC los productos obtenidos. Para ello, considera que tienen cadena lineal.
 - b. Desarrolla las fórmulas estructurales condensadas de los productos obtenidos en la reacción.
4. En Chile, no se produce petróleo, por lo que toda la demanda es cubierta por otros países. Explica las alternativas de combustible que piensas que se deben implementar para regular la importación y asegurar el autoabastecimiento.

5. Observa los productos de uso cotidiano de las imágenes. Luego, responde:



Perfume



Aceite



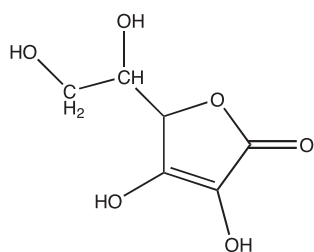
Carne



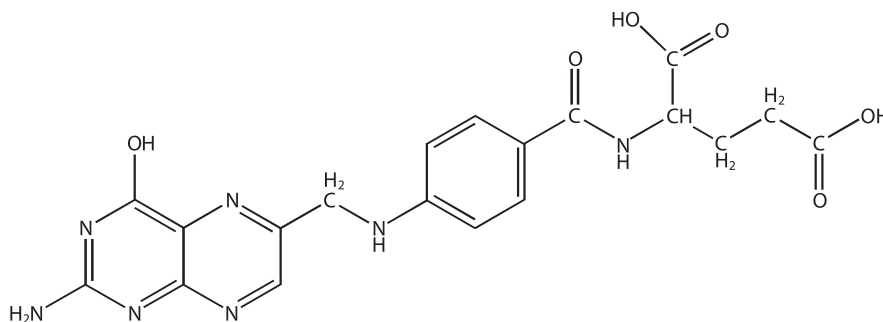
Mermelada

- a. Identifica las funciones orgánicas o biomoléculas que se encuentran principalmente en estos productos.

6. Observa las siguientes fórmulas estructurales condensadas. Luego, responde:



▲ Ácido ascórbico (vitamina C)

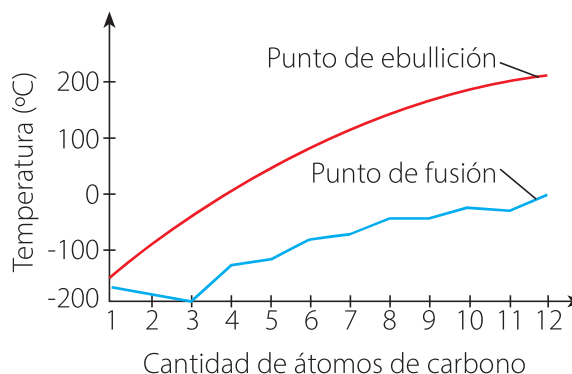


▲ Ácido fólico (vitamina B9)

- Escribe la fórmula molecular de estas sustancias e identifica qué grupos funcionales presentan.
 - ¿Piensas que estas estructuras son biomoléculas?, ¿por qué?
- Investiga las fórmulas estructurales condensadas del ácido esteárico y del linolénico, dibújalas en tu cuaderno e identifica los grupos funcionales presentes. Luego, compara sus estructuras.
 - Investiga las estructuras del estradiol y de la testosterona, y dibújalas en tu cuaderno. Luego, identifica los grupos funcionales que presentan.
 - Analiza la información del gráfico y justifica si las afirmaciones son verdaderas o falsas.

- El octano (cadena de 8 carbonos) y nonano (cadena de 9 carbonos) son sólidos a -100°C .
- El pentano y el hexano son líquidos a 25°C .
- Los hidrocarburos saturados que poseen desde 9 hasta 12 átomos de carbono se encuentran en estado gaseoso a 200°C .
- Según aumenta la masa molar de los alcanos, disminuye el punto de fusión.

Gráfico n° 1. Puntos de fusión y ebullición de alcanos alifáticos



Fuente: Lide, D. R. (Ed.) (2016). *CRC Handbook of chemistry and physics*. CRC Press.

- Reúne los siguientes materiales: gradilla, 2 tubos de ensayo, 3 pipetas de 5 mL, propan-2-ona, propanal y reactivo de Tollens.. Luego, lee los antecedentes y realiza el procedimiento.

Antecedentes

El reactivo de Tollens es una solución amoniacal de nitrato de plata (AgNO_3), que contiene el ion Ag^+ el cual se convierte en Ag^0 (plata metálica) cuando está en presencia de aldehídos.

- Repite el paso A pero reemplaza la propan-2-ona por propanal.
- Registra en una tabla tus observaciones.

Análisis de resultados

- Con la experiencia realizada, ¿pudiste distinguir un aldehído de una cetona?, ¿qué **evidencia** te permite argumentar tu respuesta?



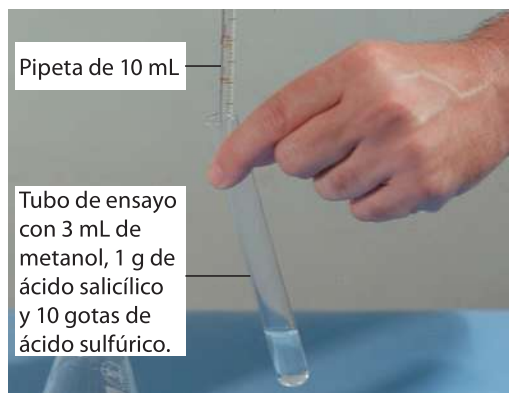
11. Reúne los materiales (ver imágenes). Luego, realiza el procedimiento que sigue.



Precaución

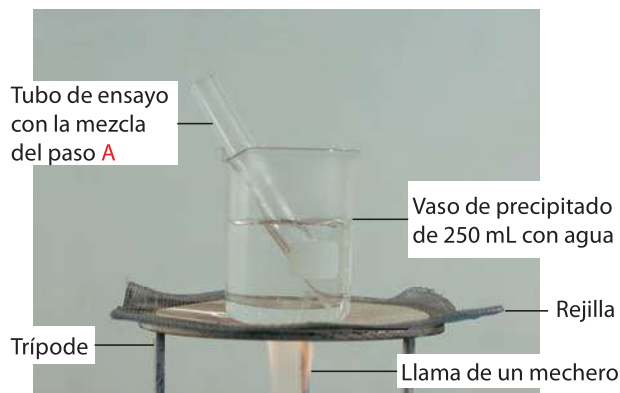
Usa delantal abotonado, gafas de seguridad, guantes y el cabello amarrado para evitar accidentes. Manipula con cuidado el mechero. Sé cuidadoso al sacar ácido de su envase y no te acerques demasiado a la boca del tubo de ensayo para no inhalar vapores irritantes provenientes del ácido sulfúrico.

A



B

Calienta la mezcla por 5 minutos y retira el tubo.



C

Vierte la mezcla del tubo de ensayo en un vaso de precipitado de 50 mL que contenga 40 mL de agua destilada. Tápallo con un vidrio de reloj y déjalo reposar por 10 minutos.

D

Retira el vidrio de reloj y percibe el aroma del salicilato de metilo que se formó. Registra tus observaciones.

Análisis de resultados

- Escribe la ecuación química considerando que el ácido sulfúrico actúa como catalizador.
 - ¿Qué reactivos necesitarías para formar butirato de etilo?
12. Reúne los siguientes materiales: 2 velas, caja de fósforos, plato bajo, paño de cocina, cuchara de metal, trozo de palta, clavo, agua, clara de huevo y mondadientes. Luego, planifica una investigación experimental que te permita responder la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo se puede identificar la presencia de carbono en distintas muestras? Muéstrasela a tu profesor para que te sugiera mejoras.

Análisis de resultados

- Fundamenta por qué la investigación experimental que planteaste responde la pregunta de investigación.
- ¿Qué tipo de compuestos presentan las muestras utilizadas?, ¿orgánicos o inorgánicos?

Te invitamos a conocer el logro de tus aprendizajes.

1. Explica qué tiene de particular el átomo de carbono que le permite formar una gran diversidad de compuestos.
2. Desarrolla la fórmula estructural condensada de los compuestos que responden a la fórmula molecular C_5H_{12} y nómbralos.
3. Desarrolla la fórmula estructural condensada de los compuestos que responden a la fórmula molecular C_3H_6O y nómbralos.
4. Un compuesto orgánico que contiene un grupo funcional carbonilo, tres átomos de carbono y ocho átomos de hidrogeno, ¿a qué tipo de compuesto oxigenado corresponde?
5. Los compuestos A y B pueden ser nombrados como but-2-eno. Analiza la siguiente tabla. Luego, responde.

Tabla n° 3. Puntos de fusión y ebullición de los compuestos A y B		
Compuesto	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
A	-138,89	3,72
B	-105,52	0,88

Fuente: Lide, D. R. (Ed.) (2016). *CRC Handbook of chemistry and physics*. CRC Press.

- a. Escribe la fórmula estructural condensada del but-2-eno.
 - b. Con base en tu respuesta anterior, ¿a qué piensas que se deben las diferencias en las propiedades físicas de los compuestos A y B? Investiga y verifica tu respuesta.
6. Reúne los siguientes materiales: vaso de vidrio, cuchara de té, 100 mL de jugo de manzana natural, azúcar, levadura en polvo. Luego, realiza el procedimiento.
- Paso 1.** En el vaso de vidrio, mezcla 100 mL de jugo de manzana con dos cucharaditas de azúcar y una de levadura.
- Paso 2.** Registra tus observaciones.
- Paso 3.** Deja reposar la mezcla por dos días. Transcurrido ese tiempo percibe su olor.

Análisis de resultados

- a. Si la levadura transforma el azúcar en alcohol, ¿a qué piensas que se debe el burbujeo de la mezcla?
- b. ¿Qué producto se obtuvo en la reacción?, ¿en qué te basas para responder? Investiga y verifica tu respuesta.

Gran idea de la Ciencia

1. Responde nuevamente: ¿qué sustancias químicas de tu entorno piensas que son compuestos orgánicos?
2. Elige un tema de cada lección y explica cómo se relaciona con la Gran idea de la Ciencia señalada en la **página 133**.
3. Explica de qué manera los compuestos orgánicos se relacionan con tu vida cotidiana.