

**GUÍA CUADERNO DE TRABAJO DE
QUÍMICA IV ÁREA II
BACHILLERATO**

FÓRMULAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

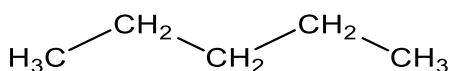
Muchos compuestos orgánicos son moléculas no polares con atracciones intermoleculares débiles. En general tienen temperaturas de fusión y ebullición bajas, no son solubles en agua y son menos densos que esta. Por lo contrario, muchos de los compuestos inorgánicos contienen elementos distintos al carbono e hidrógeno, casi siempre son iónicos con temperaturas de fusión y ebullición altas. Los compuestos inorgánicos que tienen enlaces iónicos o covalentes polares generalmente son solubles en agua y la mayoría no arde en el aire.

La diversidad de moléculas orgánicas es muy grande, se pueden encontrar en los alimentos, en muchos productos como la gasolina, medicamentos, champús, recipientes plásticos, entre otros; esto se debe a la gran capacidad de combinación del carbono el cual se une con un máximo de cuatro enlaces ya sea con otros átomos de carbono, hidrógeno o en menor proporción con otros elementos, para producir una amplia variedad de moléculas gracias a su poder de concatenación único.

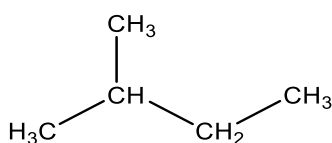
Los hidrocarburos son compuestos constituidos únicamente por carbono e hidrógeno. Dentro de los hidrocarburos podemos encontrar compuestos donde los átomos de carbono se unen mediante enlaces covalentes sencillos (alcanos), dobles (alquenos) y triples (alquinos).

Fórmulas en química orgánica

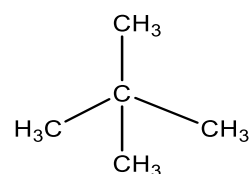
Los compuestos orgánicos se pueden representar mediante diferentes tipos de fórmulas, la más sencilla es la condensada, en la que únicamente se indica el número de carbonos e hidrógenos, pero no se especifica cómo se unen los átomos. Esto no resulta del todo útil ya que unos cuantos átomos se pueden acomodar de varias maneras, por ejemplo, un alcano de 5 carbonos y 12 hidrógenos se puede presentar de tres formas distintas.



Pentano
 C_5H_{12}



2-metilbutano
 C_5H_{12}



2,2 – dimetilpropano
 C_5H_{12}

Tipos de fórmulas y su uso

- a) Si se desea indicar únicamente de cuantos átomos está constituido un compuesto se emplea la **fórmula condensada**.



Tabla 1.2 Grupos alquilo

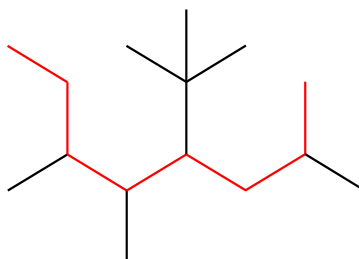
Alcano de origen	Grupo alquilo	Nombre
CH ₄	CH ₃ —	Metil
CH ₃ -CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —	Etil
CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —	Propil
	$ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}— \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} $	Isopropil
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	Butil
	$ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}—\text{CH}_2— \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} $	Isobutil
	$ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}—\text{CH}_2—\text{CH}— \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	sec-butil
	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3—\text{C}— \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	ter-butil

(Eluani, 2019)

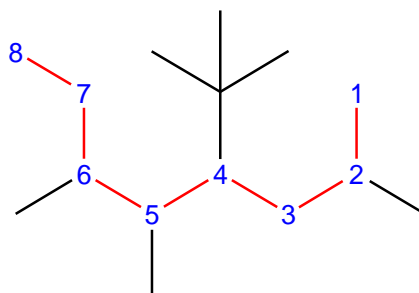
La línea oscura indica el punto de unión del radical alquilo con el resto de la molécula, observa que a partir del propano se obtienen dos radicales: propil e isopropil; por otro lado, del butano se obtienen los grupos butil, isobutil, sec-butil y ter-butil.

Los pasos a seguir para nombrar un alcano son:

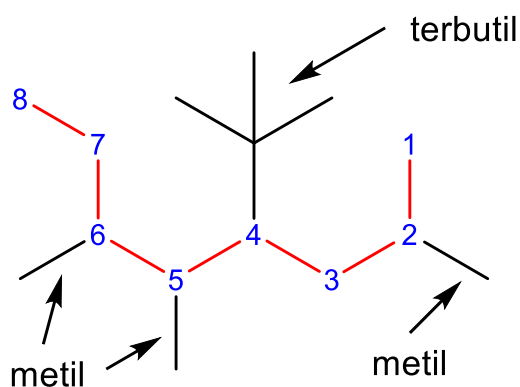
a) Encuentra la cadena continua más larga de átomos de carbono.



- b) Numera la cadena a partir del extremo más cercano a un grupo alquilo, en caso de que en ambos sentidos haya un grupo alquilo, se numera de manera que la combinación de números sea la más baja posible.



- c) Identifica los grupos sustituyentes unidos a la cadena principal.



- d) Si hay varios grupos alquilo iguales, se indica mediante un prefijo numérico (di, tri, tetra, etc).

Trimetil

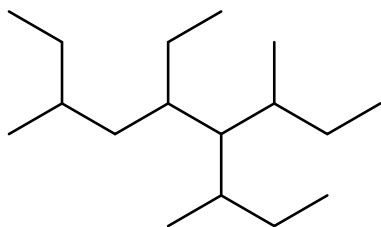
- e) Ordena alfabéticamente los grupos sustituyentes. Los prefijos separados por un guion (*ter-*, *sec-*) y los prefijos que indican el número de grupos alquilo no se consideran al alfabetizar.

ter-butil y trimetil

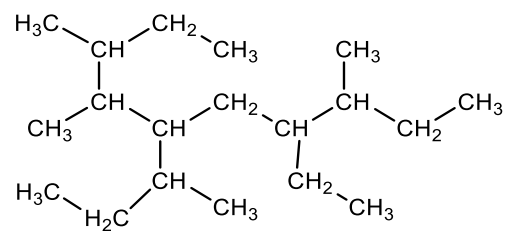
- f) Escribe antes del nombre de cada sustituyente el número del átomo de carbono al cual está unido. Cada grupo debe tener un número por cada vez que aparece, separados por comas.

4-*ter*-butil-2,5,6-trimetil

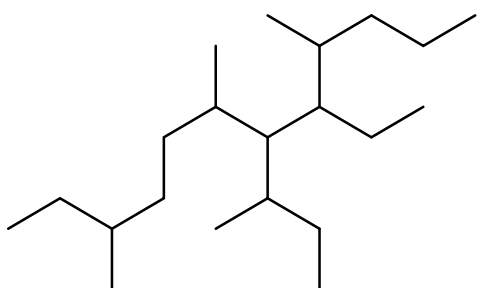
c)



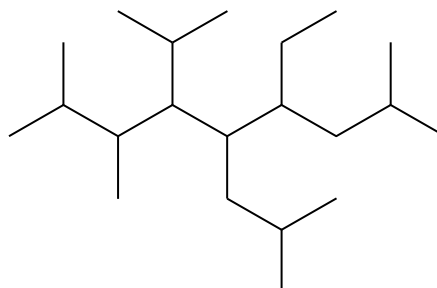
d)



e)



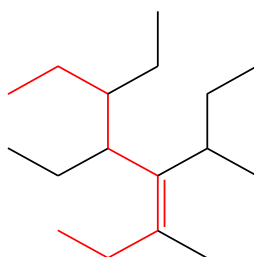
f)



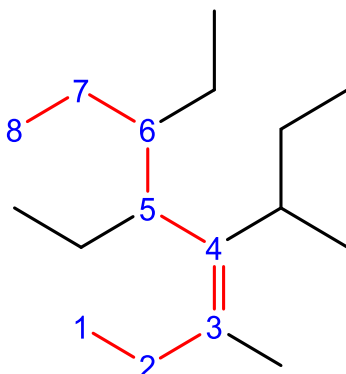
Nomenclatura de alquenos y alquinos

Los pasos a seguir para nombrar alquenos y alquinos son muy parecidos a los que se indicaron para los alcanos, aunque hay que tomar en cuenta algunos cambios.

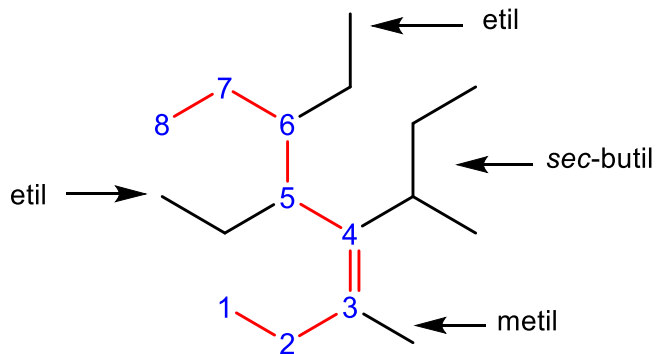
- a) Selecciona la cadena más larga que contenga a los dos carbonos donde se encuentra la doble o triple ligadura.



- b) Numera la cadena empezando por el extremo más próximo al doble o triple enlace.



- c) Identifica los grupos alquilo unidos a la cadena principal



- d) Si hay varios grupos alquilo iguales, se indica mediante un prefijo numérico (di, tri, tetra, etc).

dietil

- e) Ordena alfabéticamente los grupos sustituyentes. Los prefijos separados por un guion (*ter-*, *sec-*) así como los que indican el número de grupos alquilo no se consideran al alfabetizar.

sec-butil, dietil y metil

- f) Escribe antes del nombre de cada sustituyente el número del átomo de carbono al cual está unido, cada uno debe tener un número por cada vez que aparece, los números se separan por comas, mientras que entre números y letras se hace uso de guiones.

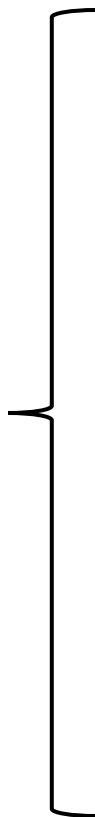
4-sec-butil-5,6-dietil-3-metil

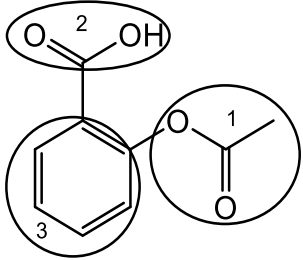
Nombre	Fórmula
Ácido carboxílico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
Éster	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \end{array}$
Amina	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{NH}_2 \\ \\ \text{R}-\text{NH}-\text{R}' \\ \\ \text{R}-\text{N}-\text{R}' \\ \\ \text{R}'' \end{array}$
Amida	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{NHR}' \end{array}$

(Gurrola, 2019)

2. Con base en la lectura elabora un cuadro sinóptico en el espacio siguiente.

Grupos funcionales



Antibióticos		
Molécula	Nombre	Grupo funcional
	Aspirina	1.
		2.
		3.

I. Nomenclatura de alcoholes, cetonas, aldehídos, ácidos carboxílicos, aminas y amidas

La nomenclatura de los grupos funcionales se rige por las mismas reglas que los hidrocarburos, la parte distintiva es el uso de terminaciones correspondientes a cada familia.

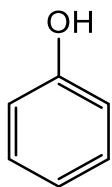
Tabla 1.4 Nomenclatura de grupos funcionales

Grupo funcional	Terminación
Alcohol	ol
Cetona	ona
Aldehído	al
Amina	amina
Amida	amida

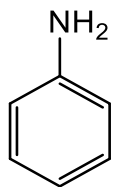
En la sección de nomenclatura de hidrocarburos se trataron las reglas para la nomenclatura sistemática, a continuación, se presenta un resumen que aplica a los grupos funcionales mencionados.

- Selecciona la cadena más larga de átomos de carbono que incluya al grupo funcional.
- Numera la cadena a partir del extremo más cercano al grupo funcional de manera que se le asigne el número más pequeño posible, que tiene prioridad sobre los sustituyentes.

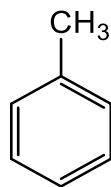
Existen compuestos aromáticos con nombres comunes, algunos de ellos son:



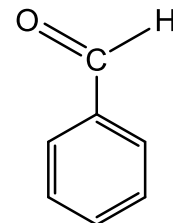
Fenol



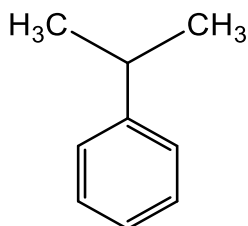
Anilina



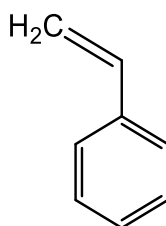
Tolueno



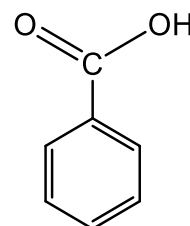
Benzaldehído



Cumeno

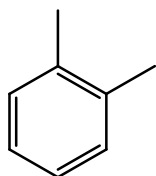


Estireno

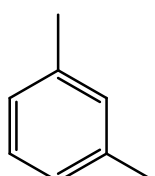


Ácido benzoico

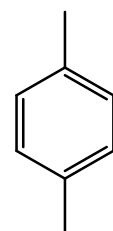
b) Disustituidos: los nombres de los compuestos anteriores se emplean para nombrar a los disustituidos y polisustituidos, con los prefijos orto (*o*-), meta (*m*-) y para (*p*-) de acuerdo con la posición que guarda un sustituyente con respecto al otro.



orto (*o*-)

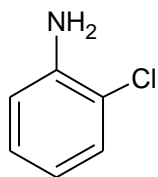


meta (*m*-)

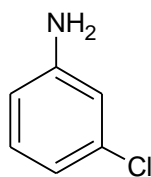


para (*p*-)

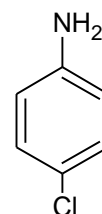
Ejemplos



o-cloroanilina



m-cloroanilina



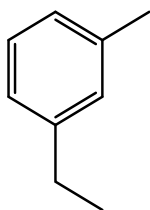
p-cloroanilina

g) Benzaldehído

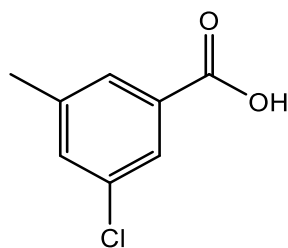
h) *p*-bromofenol

2. Escribe el nombre de los compuestos siguientes:

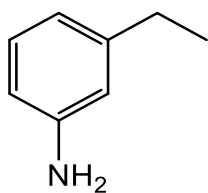
a)



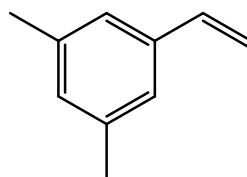
b)



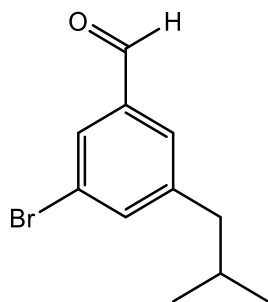
c)



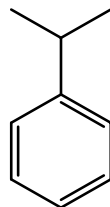
d)



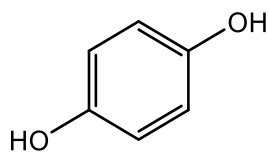
e)



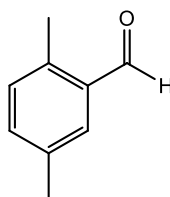
f)



g)

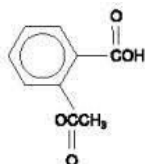


h)

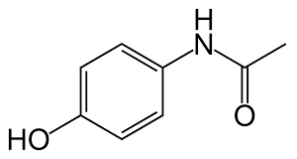


Las muestras corresponden a tres compuestos que se encuentran presentes en los medicamentos, los cuales son:

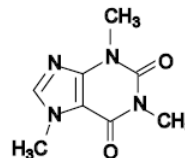
Ácido acetilsalicílico



Paracetamol



Cafeína



En la tabla se muestra el grupo funcional que participa en las reacciones de identificación.

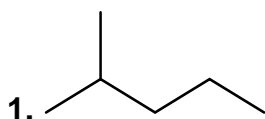
Compuesto	Grupo funcional	Parámetro de identificación
Ácido acetilsalicílico	Ácido carboxílico	Soluble en la disolución de bicarbonato de sodio, hay una ligera efervescencia
Paracetamol	Fenol	Forma un complejo azul intenso o violeta con FeCl ₃
Cafeína	Amina terciaria	Soluble en ácido clorhídrico

b) Por lo tanto, los principios que se tienen en los analgésicos A, B y C son:

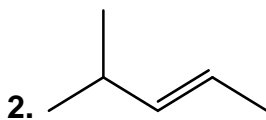
Los principios activos que acabas de señalar están presentes en los medicamentos siguientes.

Nombre comercial	Composición
Aspirina ®	Ácido acetilsalicílico
Paracetamol	Paracetamol
Saridón ®	Paracetamol y cafeína

4. Relaciona las estructuras con su nombre.

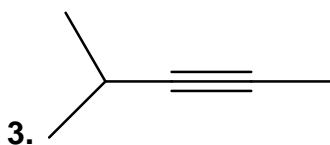


a) 2-metilpentano



b) 2-metil-3-penteno

c) 4-metilpentano



d) 4-metil-2-penteno

e) 4-metil-2-pentino

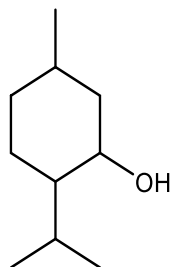
A) 1c, 2b, 3d

B) 1a, 2d, 3e

C) 1a, 2c, 3b

A) 1b, 2e, 3c

5. El mentol es el compuesto que da el color y olor característico a la menta, elige la fórmula condensada que corresponde a la estructura topológica.



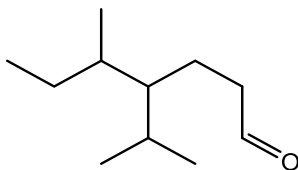
A) $C_9H_{20}O$

B) $C_{10}H_{23}O$

C) $C_{10}H_{20}O$

D) $C_{11}H_{23}O$

6. Elige el nombre del compuesto.



A) 3-metil-4-isopropilheptanal

B) 4-isopropil-5-metilheptanal

C) 4-isopropil-5-metilheptanona

D) 3-metil-4-isopropilheptanona

Existe una gran cantidad de aminoácidos presentes en las proteínas, sin embargo, en el cuerpo humano la mayoría de las proteínas están constituidas de la combinación de 20 aminoácidos, 19 de ellos presentan la misma estructura general, a excepción de la prolina que posee un grupo amino secundario, formando una estructura cíclica debido al cierre del grupo R y el grupo amino.

Cada aminoácido recibe un nombre específico, se reconoce mediante una abreviatura de tres letras que surge del nombre en inglés y también se les ha caracterizado con un código de una sola letra; esta última suele ser muy útil para distinguirlos cuando se comparan secuencias de aminoácidos. Dada la importancia biológica que presentan las proteínas, su funcionalidad depende de los aminoácidos que las integran. Una forma de clasificarlos además de su estructura química, es por su capacidad al interactuar con las moléculas del agua.



Actividad 2.20 Estructura y clasificación de los aminoácidos

1. Investiga la estructura química de los veinte aminoácidos, el nombre abreviado de tres letras, el código de una letra y completa la tabla.

Aminoácidos no polares				
Alifáticos				
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Alanina	Glicina			
Ala		Ile		
A			L	
Con azufre		Aromáticos		Iminoácidos
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Indole} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_5\text{H}_7\text{N} \end{array}$
		Fenilalanina		Prolina
	Met			Pro
C				P

Aminoácidos polares sin carga				
				Aromático
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
		Serina	Treonina	Tirosina
		Ser	Thr	
N		S	T	
Aminoácidos polares con carga				
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C}=\text{NH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_4\text{H}_3\text{N}_2 \end{array}$
			Arginina	Histidina
Asp		Lys	Arg	His
	E	K		H

(Espinosa, 2019)

2. Con la información de la tabla anterior, contesta lo que se te solicita a continuación.

- Sobre la fórmula estructural de cada aminoácido enmarca con un recuadro en color rojo, la región que contiene los grupos funcionales que caracterizan la estructura básica de los aminoácidos.
- Enmarca con un recuadro de color café la cadena lateral, de los aminoácidos con características no polares.
- Enmarca con un recuadro de color azul, la cadena lateral de los aminoácidos con características polares.

5. Los acilglicéridos presentan un grupo _____ en la cadena hidrocarbonada.

- A) éster
- B) alcohol
- C) carboxilo
- D) amina

6. La región química estructural que caracteriza a un aminoácido está conformada por los grupos _____ y _____ unidos al carbono α .

- A) amida y metilo
- B) hidrógeno y carbonilo
- C) aromático y alcohol
- D) amino y carboxilo

7. Aminoácido que por su estructura química en la cadena lateral, presenta características polares que le permite establecer puentes de hidrógeno:

<p>A) $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">Ala</p> </p>	<p>B) $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p style="text-align: center;">Phe</p> </p>	<p>C) $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p style="text-align: center;">Ser</p> </p>	<p>D) $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ <p style="text-align: center;">Cys</p> </p>
---	--	---	---

8. Son ejemplos de leguminosas que permiten la complementación de proteínas de origen vegetal al combinarlos con cereales o productos lácteos:

- A) lenteja y arroz
- B) yuca y frijol
- C) haba y maíz
- D) soya y trigo

9. El Plato del Bien Comer recomienda incluir en cada comida:

- A) alimentos de dos grupos y combinarlos.
- B) alimentos de un solo grupo y variarlos.
- C) al menos un alimento de cada uno de los grupos y variarlos.
- D) únicamente verduras y frutas combinadas con otro grupo.

10. Grupo de alimentos del Plato del Bien comer que representan el principal aporte energético para el organismo.

- A) Cereales
- B) Leguminosas
- C) Lácteos
- D) Carnes