

## Clase 04 - Coloquio de integración - La química de la vida

8 y 9 de abril de 2026

### Clase 02. La química de la Vida (Parte 1): base química de la vida, lípidos y carbohidratos

#### La base química de la vida

##### Preguntas guía para abordar el estudio

1. ¿Cómo se unen los átomos para formar moléculas?
2. ¿Qué elementos químicos mayoritarios componen a los organismos vivos?
3. ¿Cómo es la abundancia relativa de elementos químicos en la materia viva en comparación con la materia inanimada?
4. ¿Qué propiedades del agua son consecuencia de su estructura molecular?
5. ¿Cuál es la relevancia del agua para la vida?
6. ¿Qué propiedades químicas del Carbono hacen que sea el átomo más versátil para la formación de biomoléculas?
7. ¿Cuáles son los principales grupos funcionales de las moléculas orgánicas relevantes para la biología?
8. ¿Cuáles son los principales estados de oxidación (o reducción) de carbono en las moléculas orgánicas relevantes para la biología?
9. ¿Qué se entiende por monómero y por polímero en biología?
10. ¿Qué tipos de reacciones químicas produce la unión de monómeros para formar polímeros biológicos, y viceversa?
11. ¿Cuáles son los principales tipos de macromoléculas biológicas? ¿Todas son polímeros? ¿Cuáles son sus monómeros?

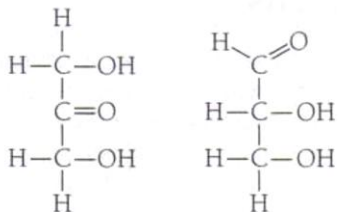
##### Problemas para resolver

1. Un átomo de carbono contiene 6 protones y 6 neutrones.
  - a) ¿Cuál es su número atómico y cuál su peso atómico?
  - b) ¿Cuántos electrones tiene?
  - c) ¿Cuántos electrones adicionales debe recibir para completar su capa más externa? ¿Cómo influye esto sobre su comportamiento químico?
2. Elija el par de términos que completan correctamente esta frase:

Los hidroxilos unidos a C forman \_\_\_\_\_ mientras que \_\_\_\_\_ forman aldehídos.

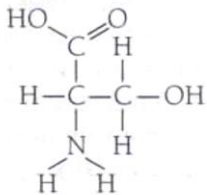
- a. carbonilos – las cetonas
- b. oxígenos – los carbono
- c. alcoholes – los carbonilos
- d. aminas – los carboxilos
- e. alcoholes – las cetonas

3. Elija el término que describe correctamente la relación entre estas dos moléculas de azúcar:



- a. Isómeros estructurales
- b. Isómeros geométricos
- c. Isómeros ópticos (enantiómeros)
- d. Isótopos

4. ¿Qué grupo funcional NO está presente en esta molécula?



- a. Carboxilo
- b. Sulfhidrilo
- c. Hidroxilo
- d. Amino

5. ¿Qué grupo funcional suele ser responsable del comportamiento básico de una molécula orgánica? ¿Y cuál le confiere comportamiento ácido?

- a. Hidroxilo
- b. Carbonilo
- c. Carboxilo
- d. Amino
- e. Fosfato

## Carbohidratos

### Preguntas guía para abordar el estudio

1. ¿Qué estructura general poseen los carbohidratos?
2. ¿Cómo se clasifican los carbohidratos simples según la estructura química de su grupo funcional?
3. ¿Cómo se clasifican los carbohidratos simples según su tamaño?
4. ¿Cómo se clasifican los carbohidratos según su grado de polimerización?
5. ¿Qué funciones desempeñan los diferentes carbohidratos en los organismos vivos?

#### Problemas para resolver

1. Escriba la fórmula de un monosacárido de 3 carbonos (triosa). Represente la estructura de dicho monosacárido si fuera una aldosa o una cetosa.
2. Una reacción de deshidratación une dos moléculas de glucosa para formar maltosa. Si la fórmula molecular de la glucosa es  $C_6H_{12}O_6$ :
  - a. ¿Cuál es la fórmula molecular de la maltosa?
  - b. ¿Cuál sería la fórmula molecular de la maltotriosa (trisacárido formado por 3 moléculas de glucosa)?
  - c. ¿Cuál sería la fórmula molecular de un oligosacárido lineal formado por la unión de 10 moléculas de glucosa?
3. Compare las estructuras químicas y funciones del almidón y de la celulosa.
4. ¿Qué término incluye a todos los demás de la lista?
  - a. Monosacárido
  - b. Disacárido
  - c. Almidón
  - d. Carbohidrato
  - e. Polisacárido

**Intentar resolver el problema 2 del COLOQUIO TPE N°2 de la Guía de Trabajos Prácticos.**

#### Lípidos

##### Preguntas guía para abordar el estudio

1. ¿Qué propiedades generales presentan los lípidos?
2. ¿Qué tipos de lípidos tienen ácidos grasos en su estructura y cuáles no?

3. ¿Qué significa que un lípido sea anfipático?
4. ¿Qué estructuras presentan los distintos tipos de lípidos? ¿En qué coinciden y en qué difieren?
5. ¿Qué funciones generales presentan los distintos tipos de lípidos en los organismos vivos?

#### Problemas para resolver

1. Los ácidos grasos son “anfipáticos”. ¿Qué significa ese término? ¿Cómo se comporta una molécula anfipática en el agua? Dibuje un diagrama para ilustrar su respuesta.
2. Compare la estructura química y función de una grasa (triglicérido) con la de un fosfolípido.
3. ¿En qué difieren las grasas saturadas de las grasas insaturadas (aceites), tanto en estructura química como en sus propiedades?
4. ¿Por qué varias hormonas sexuales humanas son consideradas lípidos?
5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las grasas insaturadas es verdadera?
  - a. Son más comunes en animales que en plantas.
  - b. Tienen dobles enlaces en las cadenas carbonadas de sus ácidos grasos.
  - c. Generalmente se solidifican a temperatura ambiente.
  - d. Contienen más hidrógeno por átomo de carbono que las grasas saturadas.
  - e. Tienen menos moléculas de ácidos grasos por molécula de grasa que las saturadas.
6. Distinga entre los siguientes términos:
  - hidrocarburo/carbohidrato
  - glucógeno/almidón/celulosa
  - glucosa/sacarosa/fructosa
  - saturado/no saturado
  - fosfolípido/glucolípido

**Intentar resolver los problemas 6 y 9 del COLOQUIO TPE N°2 de la Guía de Trabajos Prácticos.**

## Clase 03. La química de la Vida (Parte 2): proteínas y ácidos nucleicos

### Proteínas

#### Preguntas guía para abordar el estudio

1. ¿Cómo están compuestas las proteínas?
2. ¿Cuál es la base de la diversidad estructural y funcional de las proteínas?
3. ¿Cuáles son los distintos niveles de complejidad estructural de las proteínas? ¿Qué tipo de interacciones participan en cada uno?
4. ¿A qué se denomina estructura nativa de una proteína? ¿Qué significa desnaturalización de una proteína?
5. ¿Cómo es afectada la estructura de las proteínas por cambios físicos (temperatura) y químicos (pH) de su entorno?
6. ¿Cuál es la importancia de las proteínas para la vida?

#### Problemas para resolver

1. Escriba con fórmulas químicas la reacción de condensación de dos aminoácidos que forman un enlace peptídico. Escriba la reacción de su hidrólisis.
2. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de la “polaridad” de un polipéptido y de la “polaridad” de un enlace químico? Explique la diferencia del uso del término “polaridad” en cada caso.
3. ¿Cuál es la característica común entre las estructuras de hélice  $\alpha$  y lámina  $\beta$  que hace que sean componentes comunes presentes en todas las proteínas con estructuras secundarias?
4. Considere la siguiente secuencia de aminoácidos como una hélice  $\alpha$ : Leu-Lys-Arg-Ile-Val-Asp-Ile-Leu-Ser-Arg-Leu-Phe-Lys-Val.
  - a. ¿Cuál es el aminoácido del extremo N y cuál el del C?
  - b. ¿Cuántos giros hace la hélice  $\alpha$ ?
  - c. ¿Encuentra algún patrón que llame su atención en la disposición de aminoácidos en la estructura de hélice  $\alpha$ ? (consulte las propiedades de las cadenas laterales de los aminoácidos).

5. ¿Cuáles de los siguientes aminoácidos esperarías hallar con más frecuencia en el interior de la estructura plegada de una proteína globular? ¿Cuáles esperarías hallar con mayor frecuencia expuestos al exterior? Explique sus respuestas.  
Ser, Leu, Lys, Gln, His, Phe, Val, Ile, Met, Glu y Cys-S-S-Cys (puente disulfuro formado por 2 residuos de Cys).
6. Después de comer un trozo de manzana, ¿qué reacciones deben ocurrir para que los aminoácidos de las proteínas de la manzana se conviertan en proteínas de su cuerpo?
7. ¿Por qué una proteína desnaturalizada normalmente no cumple con sus funciones?
8. Diferencie entre estructura secundaria y terciaria de las proteínas, mediante la descripción de las partes de la cadena polipeptídica que participan en los enlaces que determinan cada nivel estructural.
9. Una mutación genética puede cambiar la estructura primaria de una proteína. ¿Por qué ese hecho puede influir sobre la función de la proteína?
10. El nivel estructural de una proteína que no es afectado por la interrupción de sus enlaces de hidrógeno es el:
  - a) Nivel primario
  - b) Nivel secundario
  - c) Nivel terciario
  - d) Nivel cuaternario
  - e) Todos son igualmente afectados
11. Identifique cuál de las siguientes moléculas es una proteína:
  - a) Hemoglobina
  - b) Colesterol
  - c) Anticuerpo
  - d) Enzima
  - e) Histona

**Intentar resolver los problemas 1, 12 y 13 del COLOQUIO TPE N°2 de la Guía de Trabajos Prácticos.**

## Ácidos nucleicos

### Preguntas guía para abordar el estudio

1. ¿Qué es un ácido nucleico y cómo está compuesto?
2. ¿Cuántos tipos de ácidos nucleicos se han descrito y qué características estructurales son inherentes a cada uno?
3. ¿Qué tipos de uniones pueden darse entre los nucleótidos? ¿Cómo participan esas interacciones en la estructura de los ácidos nucleicos?
4. ¿Cómo es que la estructura del ADN permite la generación de copias de sí mismo?
5. ¿Cómo logra compactarse el ADN en las células eucariotas?
6. ¿Qué función general cumplen los distintos tipos de ácidos nucleicos?
7. ¿Qué tipos de ARN existen? ¿Qué funciones generales cumplen?

### Problemas para resolver

1. La secuencia de nucleótidos de una de las hebras de una molécula de ADN doble hélice es:  
  
5'-GGATTTTTGTCCACAATCA-3'  
  
a) ¿Qué representa cada una de las letras A, C, G y T?  
b) ¿Qué representa 5'? ¿Qué representa 3'?  
c) Escriba la secuencia de la hebra complementaria a la representada.
2. En el ADN de ciertas bacterias, el 13% de los nucleótidos corresponde a Adenina. ¿Podría deducir cuáles son los porcentajes de los otros nucleótidos?
3. Edwin Chargaff (1950) demostró que las proporciones de las bases nitrogenadas del ADN de doble hélice eran diferentes en los distintos organismos, aunque seguían algunas reglas conocidas como Reglas de Chargaff:  
  
i) La proporción de Adenina (A) es igual a la de Timina (T).  $A = T$ .  
ii) La proporción de Guanina (G) es igual a la de Citosina (C).  $G = C$ .  
iii) La proporción de bases púricas (A+G) es igual a la de las bases pirimidínicas (T+C).  $(A+G) = (T + C)$ .

Sin embargo, la proporción entre (A+T) y (G+C) era característica de cada organismo, pudiendo tomar, por lo tanto, diferentes valores según la especie estudiada.

Utilizando la secuencia de ADN doble hebra del ejercicio 1, ¿podría comprobar las Reglas de Chargaff?

4. Explique las principales diferencias estructurales que existen entre el ADN y el ARN.
5. ¿Podría ser necesaria la formación de moléculas híbridas ARN-ADN complementarias en algún proceso celular? Investigue al respecto. ¿Qué base del ADN será complementaria al Uracilo?
6. Las reglas de Chargaff definidas en el ejercicio 3, ¿son aplicables a las moléculas de ARN?
7. Se estima que la longitud total del ADN del genoma humano, presente en cada célula con núcleo del cuerpo humano, tiene aproximadamente entre 1 y 2 metros de longitud y 2 nanómetros de diámetro. ¿Cómo es posible que el ADN de esa longitud esté contenido en los núcleos de cada célula? ¿Qué otras biomoléculas son clave para que esto suceda?
8. ¿Existe una compactación similar a la del ADN para el ARN?
9. En base a las características estructurales del ADN, indique cuál/es de los siguientes argumentos considera correcto/s para la utilización de colorantes útiles para una tinción específica del ADN en células fijadas:
  - a) Colorante básico (con carga positiva en medio acuoso) ya que presentará afinidad por las cargas negativas de los enlaces fosfodiéster del ADN.
  - b) Colorante ácido (con carga negativa en medio acuoso) ya que presentará afinidad por las cargas positivas de los enlaces fosfodiéster del ADN.
  - c) Colorante hidrofóbico alifático (cadenas carbonadas lineales) ya que presentará afinidad por las regiones hidrofóbicas de las bases nitrogenadas.
  - d) Colorante hidrofóbico aromático (anillos carbonados con dobles enlaces) ya que presentará afinidad por las regiones aromáticas de las bases nitrogenadas.
10. El genoma de la mosca tiene los siguientes porcentajes de nucleótidos: 27,3% A; 27,3% T; 22,5% G y 22,5 % C ¿Cómo demuestran estos números las reglas de Chargaff?
11. ¿Cuál de los siguientes pares de secuencias de ADN podría formar un corto tramo de una doble hélice?
  - a) 5'-purina-pirimidina-purina-pirimidina-3' con 5'- pirimidina-purina-pirimidina-purina-3'
  - b) 5'-A-G-C-T-3' con 5'-T-C-G-A-3'
  - c) 5'-G-C-G-C-3' con 5'-T-A-T-A-3'
  - d) 5'-A-T-G-C-3' con 5'-G-C-A-T-3'
  - e) b y d son correctas

12. Las enzimas que degradan el ADN catalizan la hidrólisis de los enlaces covalentes que conectan los nucleótidos entre sí. ¿Qué le pasaría a una molécula de ADN tratada con estas enzimas?
- a) Las dos cadenas de la doble hélice se separarían
  - b) Los enlaces fosfodiéster entre las desoxirribosas de los nucleótidos se romperían
  - c) Las bases nitrogenadas se separarían de las desoxirribosas
  - d) Las bases complementarias se separarían
13. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones acerca del extremo 5' de una hebra de polinucleótido es correcta?
- a) El extremo 5' tiene un grupo hidroxilo
  - b) El extremo 5' tiene un grupo fosfato
  - c) El extremo 5' es idéntico al 3'
  - d) El extremo 5' es antiparalelo al 3'
  - e) El extremo 5' es la quinta posición de una de las bases nitrogenadas

## **Biomoléculas**

### **Problemas para resolver**

1. ¿Cuáles son las fuerzas químicas que determinan el plegamiento de una macromolécula en una estructura tridimensional característica?
2. ¿Por qué no sería posible utilizar enlaces covalentes en lugar de enlaces no covalentes para mediar la mayoría de las interacciones entre diferentes macromoléculas?