

UNIDAD 1 . Bioelementos

1.- Define el término “enlace de hidrógeno”.

Es un enlace que se establece entre el átomo de H y otros átomos muy electronegativos, como F, O, N. En este enlace el átomo de H aparece unido a dos átomos distintos, como el átomo de H solo tiene una, realmente está unido a uno de los átomos, pero debido a su pequeño tamaño queda próximo a otro átomo de moléculas adyacentes, estableciéndose una débil fuerza de atracción entre ellos. Ejemplo cohesión entre las moléculas de agua

2.- Los elementos biogénicos se combinan entre sí para formar biomoléculas (principios inmediatos) que aparecen siempre en la materia viva.

a) Indique las clases de elementos biogénicos y explique sus diferencias.

b) Explique los tipos de biomoléculas (principios inmediatos), según su naturaleza química.

a) Bioelementos primarios: son los más abundantes, representan algo más del 96% del peso de cualquier organismo y están en todos los seres vivos. C, H, O, N, S, P.

Bioelementos secundarios: constituyen el 3% del peso de los seres vivos. Imprescindibles y presentes en todos los seres vivos. Na, K, Ca, Mg, Cl.

Oligoelementos: En cantidades pequeñísimas 1% del total. Hay oligoelementos esenciales para la vida como Fe, Co, Cu, Zn, Mn y otros no esenciales pero que desempeñan funciones de gran importancia Li, Al.

b) Biomoléculas inorgánicas: H₂O, sales minerales

Biomoléculas orgánicas: Glúcidos. Lípidos. Proteínas. Ácidos nucleicos.

3.- El agua tiene dos propiedades, como son su alto calor específico y su alto calor de vaporización.

Indica en qué consiste cada una de ellas y las ventajas que suponen para los seres vivos.

El calor específico es la cantidad de calor que hay que suministrar a 1 gramo de una sustancia para que su temperatura se eleve un grado. En el caso del agua es 1 caloría que es un valor relativamente elevado.

Permite que el agua absorba o libere grandes cantidades de calor sin que se produzcan grandes variaciones en su temperatura. En los seres vivos sirve de amortiguador de los cambios bruscos de temperatura.

Calor de vaporización; es el calor necesario para que una sustancia pase a estado gaseoso. Sirve para la refrigeración de los organismos.

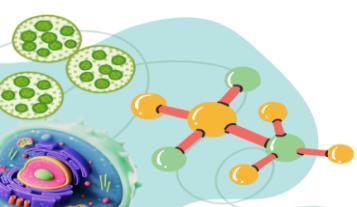
Ambos con función termorreguladora.

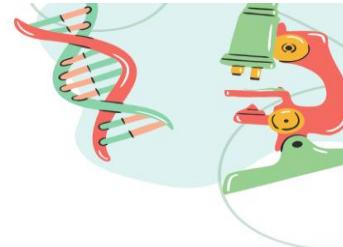
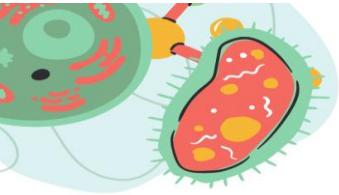
4.- El agua: describa sus características fundamentales más importantes para los seres vivos.

Su composición: 2 átomos de H y uno de O, unidos por enlaces covalentes y adopta una disposición en el espacio en forma de V. Se comporta como un dipolo eléctrico, y las moléculas de agua próximas se unen por puentes de hidrógeno.

Propiedades:

- a.- gran poder disolvente y dispersante. función transportadora.
- b.- elevada fuerza de cohesión. función estructural (líquido casi incompresible)
- c.- elevada fuerza de adhesión función transportadora.
- d.-elevada tensión superficial función transportadora.
- e.- alto calor específico. función termorreguladora
- f.- alto grado de vaporización. función termorreguladora
- g.- alta conductividad de entre los líquidos. función termorreguladora
- h.- bajo grado de ionización. función bioquímica.
- i.-densidad anómala (coeficiente de dilatación negativo). facilita la vida en las aguas frías
- j- transparencia facilita la fotosíntesis en ecosistemas acuáticos.





5.- Existe un tipo de sustancias presentes en los seres vivos que denominamos oligoelementos, ¿qué son? ¿qué funciones biológicas podemos destacar en ellos?

Oligoelementos: En cantidades pequeñísimas 1% del total. Hay oligoelementos esenciales para la vida como Fe, Co, Cu, Zn, Mn y otros no esenciales pero que desempeñan funciones de gran importancia Li, Al.

Necesarios para el buen funcionamiento de la célula. Fe- hemoglobina. Cu-enzimas y hemocianina. Co-vitamina B12. I- acción hormonal de la tiroides. F – formación de los dientes.

6.- ¿Qué ocurriría si introducimos un pez marino en agua dulce? ¿Y en el caso contrario? Razona las respuestas.

Pez marino en agua dulce lo estaríamos introduciendo en un medio hipotónico, turgencia en sus células. Un pez de agua dulce en medio marino, sería un medio hipertónico, sus células se arrugarían plasmólisis.

7.- ¿Qué son los sistemas tampón? ¿Qué utilidad tienen en los seres vivos?

Son mecanismos químicos presentes en el organismo que evitan los cambios de pH.

Evitar la acidez o basicidad de los medios intracelulares y extracelulares (mantener el pH constante). Esto es crucial en todos los aspectos del metabolismo (si el pH varía se desnaturizan proteínas, no funcionan los enzimas, ...)

8.- Un sistema de conservación de alimentos muy utilizado desde antiguo consiste en añadir una gran cantidad de sal al alimento (salazón) para preservarlo del ataque de microorganismos que puedan alterarlo. Explique este hecho de forma razonada.

Los microorganismos en medios hipertónicos morirían ya que la diferencia de concentración provocaría la plasmólisis por salida del agua del organismo.

9.- ¿Por qué una célula animal muere en un medio hipotónico y sin embargo una célula vegetal no?

Por qué la célula vegetal dispone de pared y evita que la célula estalle al entrar el agua, desde el medio menos concentrado a la célula.

10.- En relación con las sales minerales en los organismos vivos:

- Explique en qué situación las células están turgentes.
- Explique en qué situación las células están plasmolizadas.
- Ponga un ejemplo de una sal mineral disuelta y otra precipitada e indique la función de cada una de ellas.
 - Cuando se encuentran en un medio hipotónico.
 - Cuando se encuentran en un medio hipertónico.
 - ión fosfato sistema tampón en el medio intercelular.

Fosfato de calcio constituyente de los huesos

11.- Describe las funciones biológicas de los siguientes iones inorgánicos: Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- .

Na y K crean el potencial de membrana. Provocan la polarización y despolarización de la membrana neuronal necesaria para la generación del impulso nervioso.

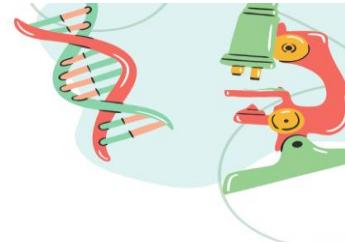
Mg formación de la molécula clorofila.

Ca interviene en la contracción muscular.

Cl mantenimiento del grado de salinidad de los seres vivos.

12.- Las sales minerales son constituyentes de los seres vivos, pero ¿cómo las podemos encontrar en ellos? Y, ¿qué función tienen en los mismos?.





En estado sólido. Estructural. Fosfato de clacio-huesos. Carbonato cálcico-caparazones, conchas, espículas.

Sales en disolución:

Mantenimiento del grado de salinidad de los seres vivos.

Regulación de los procesos osmóticos.

Regulación del pH.

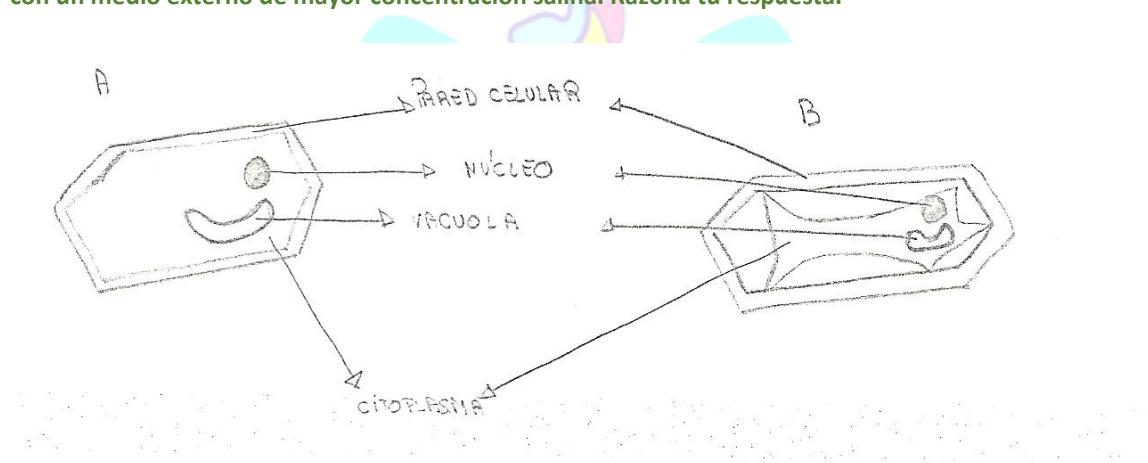
Acciones específicas de los cationes.

13.- Algunas de las propiedades de las disoluciones verdaderas tienen un gran interés biológico, en este contexto, explique los conceptos de ósmosis y pH.

Ósmosis procesos de difusión a través de la membrana semipermeable (membrana plasmática) que deja paso al disolvente no a las sustancias disueltas.

Medios hipotónico, hipertónico y isotónico.

14.- La figura representa esquemáticamente la modificación que tiene lugar en las células vegetales en función de la concentración salina del medio externo. Indica cuál de las dos figuras se corresponde con un medio externo de mayor concentración salina. Razona tu respuesta.



El dibujo B ya que el agua de la célula en un medio hipertónico, tiende a salir y por ello la vacuola disminuye de tamaño, arrastrando al citoplasma y la membrana se despega de la pared (plamólisis)

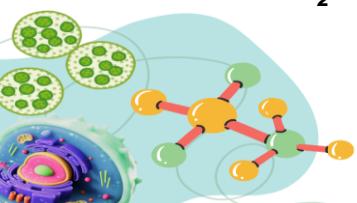
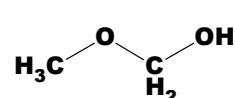
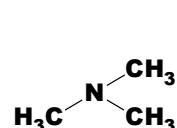
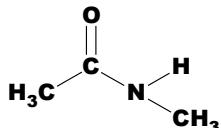
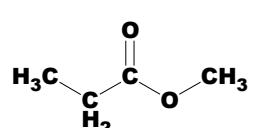
15. Indique las principales propiedades del agua y relaciónelas con sus principales funciones biológicas.

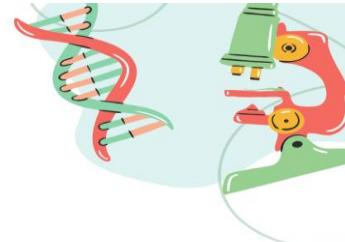
15. El alumno debe ser capaz de relacionar las principales propiedades del agua con sus funciones biológicas (su constante dieléctrica elevada, responsable de su capacidad para formar puente de H y su enorme potencialidad como disolvente universal; su elevado calor específico amortiguadora a cambios de temperatura; elevado calor de vaporización lo que la permite servir como medio de refrigeración; elevada tensión superficial, lo que le da cohesión y capilaridad y le permite, por ejemplo, ser transportada en contra de gravedad, etc.).

Mirar ejercicio 4.

16. a) Defina el término “enlace de hidrógeno” (6)

b) ¿Cuáles de los siguientes compuestos pueden formar puentes de hidrógeno? (4)





I

II

III

IV

16. Utilizando el concepto de puente de hidrógeno solicitado, el alumno contestará que los compuestos I) II) y IV) podrán establecerlos.

Mirar ejercicio 1.

17- Con respecto a la molécula del agua:

- Haga un esquema de la molécula y marque las áreas positivas y negativas.
- ¿Cuáles son las consecuencias principales de la polaridad de la molécula de agua?
- Describa la importancia de estos efectos sobre los sistemas vivos.

17.- La molécula de agua, constituida por O, elemento electronegativo e H elemento electropositivo, siendo neutra, presenta una separación de cargas; el O posee una carga parcial negativa y los H carga parcial positiva, presentando un momento dipolar, así pues el alumno marcará como negativo el átomo de O y como positivo los átomos de H. Como consecuencia de ser una molécula dipolar posee entre otras las siguientes propiedades: establecer puentes de hidrógeno intermoleculares, poseer elevada fuerza de cohesión, elevados calor específico y calor de vaporización, constante dieléctrica, mayor densidad en estado líquido que sólido, buen disolvente de sustancias polares, mal disolvente de sustancias apolares.... En los seres vivos el agua realiza funciones de: Disolvente de sustancias polares, intervenir en numerosas reacciones bioquímicas, realizar función de transporte, estructural, termorreguladora....

18.- El agua y las sales minerales son esenciales para el mantenimiento de la vida. Al respecto:

- Explique cuatro funciones que desempeñe el agua en los organismos vivos
- Respecto al citoplasma celular, defina medio hipertónico y medio hipotónico
- Cite dos ejemplos de sales minerales disociadas en iones mencionando su composición y función

18.a) El alumno explicará funciones como: disolvente, bioquímica, transporte, estructural, mecánica amortiguadora, termorreguladora.

b) Concretará la diferencia de concentración salina que existe entre ambos medios, el carácter semipermeable de la membrana plasmática y el flujo de agua con la correspondiente variación del volumen celular.

Medio Hipertónico: aquel que tiene mayor concentración de sales.

Medio Hipotónico: aquel que tiene menor concentración de sales. A través de una membrana semipermeable (mb celulares), el agua pasará del medio hipertónico hacia el hipotónico.

c) Mencionará las funciones de aniones y cationes que elija como ejemplo.

Año 2001

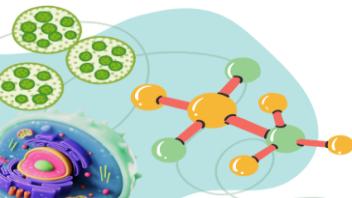
Cuando cogemos trozos de hojas de lechuga, los cubrimos con un paño húmedo y los guardamos en un frigorífico a 4°C, permanecen turgentes durante mucho tiempo. Sin embargo, cuando aliñamos, con aceite, sal y vinagre, los trozos de lechuga para hacer una ensalada rápidamente pierden la turgencia y se arrugan, aún cuando la guardemos en el frigorífico a 4°C. Explique razonadamente por qué las hojas de lechuga pierden su turgencia al aliñarlas y la mantienen en ausencia del aliñado [1].

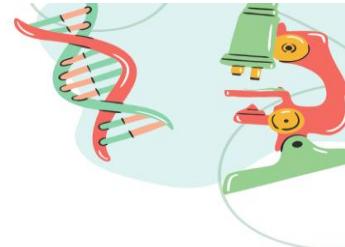
Las células vegetales están llenas de agua en su vacuola y permanecen **turgentes** cuando el medio externo es **hipotónico** (menos concentrado que el interior), lo que permite que entre agua por **ósmosis**.

- Cuando guardamos la lechuga con un paño húmedo a 4 °C:

El medio externo tiene abundante agua y baja concentración de solutos → es **hipotónico**.

Por ello, el agua entra en las células y estas **mantienen su turgencia**.





- Cuando aliñamos la lechuga con aceite, sal y vinagre:
 - La sal y el vinagre aumentan la concentración de solutos en el exterior → medio hipertónico.
 - En un medio hipertónico, el agua **sale** de las células por ósmosis.
 - Las células vegetales pierden agua, se **plasmolizan** y los tejidos se arrugan.
 - El aceite crea una capa que dificulta aún más la absorción de agua.

Por eso la lechuga aliñada pierde firmeza rápidamente, incluso en frío.

Justifique las consecuencias que puede tener para las células una diferencia de concentración química entre el medio intracelular y el extracelular [1,5].

Una diferencia de concentración da lugar a procesos osmóticos que pueden tener distintas consecuencias:

Si el medio es hipotónico (menos solutos fuera):

- El agua entra en la célula por ósmosis.
- En **células animales**: riesgo de **lisis** (rotura) por exceso de entrada de agua.
- En **células vegetales**: aumento de turgencia, limitada por la pared celular.

Si el medio es hipertónico (más solutos fuera):

- El agua sale de la célula.
- En **células animales**: deshidratación y **crenación** (se arrugan).
- En **células vegetales**: **plasmólisis**: la membrana se separa de la pared celular.

Si el medio es isotónico (mismas concentraciones):

- No hay movimientos netos de agua.
- La célula mantiene su volumen normal.

En todos los casos, una diferencia marcada de concentraciones puede afectar al metabolismo, al transporte de sustancias y a la supervivencia celular.

Describa la estructura de la molécula de agua [0,75] y explique el proceso de disolución de una sustancia soluble en agua, como por ejemplo, el cloruro sódico o sal común [0,75].

La molécula de agua (H_2O):

- Está formada por **un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno** unidos por **enlaces covalentes**.
- Tiene una **estructura angular** ($\approx 104,5^\circ$ entre los hidrógenos).
- Es una molécula **polar**, porque:
 - El oxígeno atrae más intensamente los electrones (electronegatividad).
 - El lado del oxígeno queda ligeramente negativo ($\delta-$) y el de los hidrógenos ligeramente positivo ($\delta+$).
- Esta polaridad permite formar **puentes de hidrógeno** entre moléculas de agua.

El proceso se basa en la interacción entre las cargas de los iones y las moléculas polares del agua:

1. El NaCl sólido está formado por iones Na^+ y Cl^- unidos por fuerzas electrostáticas.
2. Las moléculas de agua rodean el sólido.
 - El polo **positivo** (H) se orienta hacia el ion Cl^- .
 - El polo **negativo** (O) se orienta hacia el ion Na^+ .
3. Los puentes entre agua e iones **superan** a las fuerzas del cristal.
4. Los iones se **separan y quedan rodeados de agua** (proceso de **solvatación** o **hidratación**).
5. El cristal se va disolviendo.

Describa el proceso de desnaturalización [1] y renaturalización [0,5] de macromoléculas.

Desnaturalización

Consiste en la **pérdida de la estructura tridimensional** de una macromolécula (como proteínas o ácidos nucleicos) sin romper su secuencia primaria.

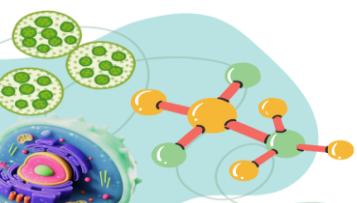
Causas comunes: Calor, Cambios en pH, Solventes orgánicos, Radiación, Detergentes

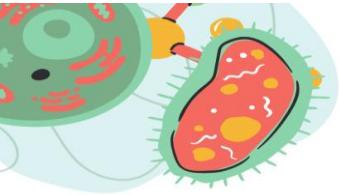
Consecuencias: Pérdida de la función biológica (por ejemplo, enzimas que dejan de catalizar).

Renaturalización

Es el proceso por el cual una macromolécula **recupera su estructura y función** al volver a condiciones adecuadas.

- No siempre es posible.
- Ocurre solo si la estructura primaria no ha sido alterada y si la desnaturalización no ha sido irreversible (como en algunos casos de calor extremo).





Compare la composición química elemental de la tierra y la de los seres vivos [0,5]. Destaque las propiedades físico-químicas del carbono [1].

Composición de la Tierra (corteza terrestre):

- Muy rica en silicio (Si), oxígeno (O), aluminio (Al), hierro (Fe), calcio (Ca), sodio, potasio, magnesio.
- Los compuestos dominantes son minerales como silicatos y óxidos.

Composición de los seres vivos:

- Dominan CHON: Carbono (C) Hidrógeno (H) Oxígeno (O) Nitrógeno (N)
- También hay fósforo (P) y azufre (S).
- Los elementos se encuentran formando biomoléculas orgánicas.

Contraste:

La Tierra es rica en elementos minerales, mientras que los seres vivos se basan sobre todo en elementos ligeros que permiten formar moléculas orgánicas.

El carbono es la base de la vida gracias a sus propiedades únicas:

1. **Tetravalencia:** Puede formar 4 enlaces covalentes estables.
2. **Capacidad de formar cadenas largas (catenación):** Lineales, ramificadas o cíclicas.
3. **Formación de enlaces simples, dobles y triples,** lo que permite gran diversidad molecular.
4. **Estabilidad de sus enlaces,** que permiten moléculas complejas pero también reacciones controladas en los seres vivos.
5. Puede formar enlaces con muchos elementos (H, O, N, S, P), esenciales para la vida.
6. Permite la aparición de **isomería**, multiplicando la variedad de compuestos orgánicos.

Año 2002

El contenido salino interno de los glóbulos rojos presentes en la sangre es del 0,9%. ¿Qué le pasaría a un organismo si se le inyecta en sangre una solución salina, que haga que la concentración final de sales en sangre sea del 2,2%? [0,5] ¿Y si la concentración final es del 0,01%? [0,5]. Razona las respuestas.

Los glóbulos rojos tienen una concentración de sales del 0,9%. Su comportamiento depende del medio osmótico:

a) Si la concentración final en sangre es del 2,2% (medio hipertónico) [0,5]

- El exterior tiene **más solutos** que el interior del eritrocito.
- Por **ósmosis**, el agua sale del glóbulo rojo hacia el plasma.
- El eritrocito pierde agua, se **deshidrata** y se **crena** (se arruga).
- Si la pérdida es grave, puede dejar de funcionar y morir.

→ **Consecuencia para el organismo:** deshidratación celular generalizada, alteración del transporte de oxígeno y riesgo vital.

b) Si la concentración final es del 0,01% (medio hipotónico) [0,5]

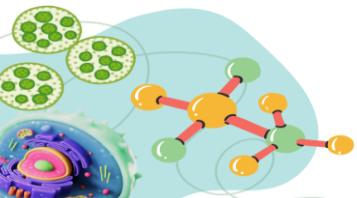
- El exterior tiene **muchos menos solutos** que el interior.
- El agua entra masivamente en los glóbulos rojos.
- Estos se hinchan y pueden **estallar** (**hemólisis**).

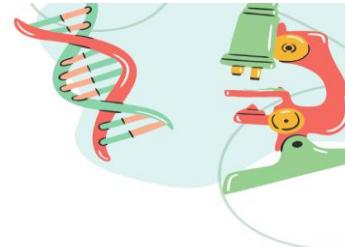
→ **Consecuencia para el organismo:** pérdida de grandes cantidades de eritrocitos, anemia repentina y riesgo de colapso circulatorio.

Describa la estructura de la molécula del agua [0,5]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relacionelas con sus funciones biológicas [1].

La molécula de agua (H_2O):

- Consta de **un átomo de oxígeno** y **dos de hidrógeno** unidos por **enlaces covalentes**.
- Tiene **geometría angular** con un ángulo de $\sim 104,5^\circ$.
- Es **polar** porque el oxígeno atrae más los electrones;
 - el lado del O tiene carga parcial negativa (δ^-),
 - los H tienen carga parcial positiva (δ^+).
- Esta polaridad permite la **formación de puentes de hidrógeno** entre moléculas de agua.





1. Elevado calor específico

- Absorbe mucho calor sin cambiar apenas de temperatura.
→ Función: regula la temperatura interna de los seres vivos y del planeta.

2. Alto calor de vaporización

- Necesita absorber mucho calor para pasar a gas.
→ Función: permite la termorregulación mediante sudoración o transpiración.

3. Gran capacidad disolvente (disolvente universal)

- Su polaridad permite disolver sustancias iónicas y polares.
→ Función: facilita las reacciones químicas metabólicas y el transporte de nutrientes y desechos.

4. Cohesión y adhesión

- Cohesión: las moléculas se atraen entre sí.
- Adhesión: se adhieren a otras superficies.
→ Función: permite el ascenso de la savia en plantas mediante capilaridad.

Las células vegetales son capaces de soportar mayores variaciones en la presión osmótica del medio que las células animales. Justifique esta afirmación [1].

Las células vegetales poseen pared celular rígida formada por celulosa.

- La pared celular limita la entrada excesiva de agua, evitando que la célula estalle en medios hipotónicos.
- Aunque se hinchen, llegan a una turgencia máxima sin romperse.
- En medios hipertónicos, pueden plasmolizarse, pero la pared mantiene la forma general y muchas células pueden recuperarse si regresan a un medio adecuado.

En cambio, las células animales no tienen pared celular, solo membrana, por lo que:

- En medio hipotónico estallan (lisis).
- En medio hipertónico se arrugan (crenación).

¿Qué ventajas puede suponer para un ser vivo disponer de sistemas tampón en su medio interno?

Razone la respuesta [1].

Los sistemas tampón (buffer):

- Mantienen el pH estable incluso cuando entran ácidos o bases.
- Evitan cambios bruscos de acidez que podrían:
 - desnaturalizar proteínas,
 - alterar enzimas,
 - afectar la respiración celular,
 - dañar tejidos.

→ Ventaja fundamental: permiten conservar un ambiente interno estable (homeostasis) imprescindible para la vida.

¿Qué ocurriría si introducimos un pez marino en agua dulce? [0,5] ¿Y si introducimos un pez de agua dulce en agua de mar? [0,5]. Razone las respuestas.

a) Poner un pez marino en agua dulce [0,5]

- El agua dulce es un medio hipotónico respecto al interior del pez.
- El agua entra masivamente en su cuerpo.
- Sus células pueden hincharse y estallar, y sus sistemas osmorreguladores no pueden compensarlo.

→ El pez moriría por exceso de entrada de agua.

b) Poner un pez de agua dulce en agua de mar [0,5]

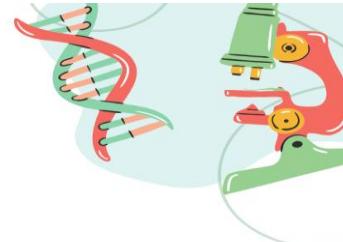
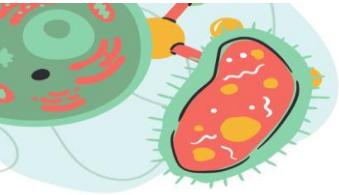
- El agua de mar es hipertónica respecto al interior del pez.
- El agua sale del cuerpo del pez.
- Se deshidrata rápidamente y sufre fallos osmóticos.

→ El pez moriría deshidratado.

Enumere [0,5] y explique [1] en orden creciente de complejidad los niveles fundamentales de organización en Biología.

En orden creciente de complejidad:





1. **Nivel molecular:** biomoléculas como proteínas, ADN, lípidos, glúcidos.
2. **Órgánulos:** mitocondrias, cloroplastos, ribosomas.
3. **Célula:** unidad básica de la vida; procariota o eucariota.
4. **Tejido:** conjunto de células especializadas (epitelial, muscular...).
5. **Órgano:** estructura formada por varios tejidos con función específica (corazón, hoja).
6. **Sistema/aparato:** órganos coordinados que realizan una función (digestivo, respiratorio).
7. **Organismo:** individuo completo capaz de realizar todas las funciones vitales.
8. **Población:** conjunto de individuos de la misma especie en un área.
9. **Comunidad:** conjunto de poblaciones que interactúan.
10. **Ecosistema:** comunidad + factores abióticos (agua, luz, suelo).
11. **Biosfera:** conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra.

Año 2003

Defina el término bioelemento [0,2] y enumere cuatro de ellos, explicando brevemente su importancia biológica [0,8]. Destaque las propiedades físico-químicas del carbono [0,5].

Definición [0,2] Los bioelementos son los elementos químicos que forman parte de los seres vivos y que resultan imprescindibles para su estructura y funcionamiento.

Cuatro bioelementos y su importancia [0,8]

1. **Carbono (C):**
Forma la base de todas las moléculas orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas, ADN) gracias a su tetravalencia.
2. **Hidrógeno (H):**
Componente del agua y de la mayoría de compuestos orgánicos; participa en procesos energéticos (cadena respiratoria).
3. **Oxígeno (O):**
Fundamental en la respiración celular como acceptor final de electrones; forma parte del agua y de moléculas orgánicas.
4. **Nitrógeno (N):**
Presente en aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas y ácidos nucleicos; esencial para el crecimiento.

La hoja de una planta al sol está generalmente más fresca que las piedras vecinas. ¿Qué propiedades físico-químicas del agua explotan las plantas para conseguirlo? [0,75] ¿Gastan energía en ello? [0,25]. Razona la respuesta. 1

El carbono es fundamental para la vida porque:

- Es **tetravalente**, puede formar **cuatro enlaces covalentes** estables.
- Presenta **catenación**, permitiendo cadenas largas y estructuras complejas.
- Forma **enlaces simples, dobles y triples**, aumentando la variedad molecular.
- Sus enlaces son estables pero reactivos en condiciones biológicas.
- Produce **isómeros**, lo que multiplica la diversidad de moléculas orgánicas.

Un sistema de conservación de alimentos muy utilizado desde antiguo, consiste en añadir una considerable cantidad de sal al alimento (salazón) para preservarlo del ataque de microorganismos que puedan alterarlo. Explique este hecho de forma razonada [1].

Propiedades físico-químicas del agua implicadas [0,75]:

1. **Alto calor de vaporización:**
La planta libera agua por transpiración; al evaporarse, el agua absorbe mucha energía en forma de calor.
2. **Elevado calor específico:**
El agua del interior de las hojas ayuda a mantener su temperatura estable, resistiendo el calentamiento rápido.
3. **Elevada cohesión y transporte por xilema:**
Permiten que el agua ascienda desde las raíces y se renueve, manteniendo la superficie de la hoja húmeda.

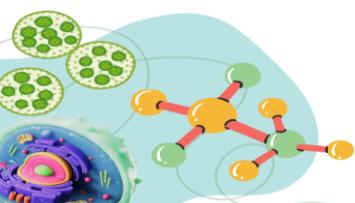
¿Gastan energía en ello? [0,25]

Las plantas NO gastan energía directamente en la evaporación del agua.

La transpiración es un proceso físico pasivo.

Sí gastan energía en absorber agua mediante transporte activo de sales en la raíz, pero **no en el enfriamiento** en sí.

Cuando se añade mucha sal al alimento:





- Se crea un **medio hipertónico** alrededor.
- Los microorganismos que intentan colonizarlo **pierden agua por ósmosis**.
- Se deshidratan y **mueren** o no pueden reproducirse.
- Además, la falta de agua disponible impide sus reacciones metabólicas.

→ Así, la salazón **inhibe el crecimiento microbiano** y preserva el alimento.

¿Por qué una célula animal muere en un medio hipotónico y sin embargo una célula vegetal no? Dé una explicación razonada a este hecho [1].

Célula animal en medio hipotónico:

- El medio tiene menos solutos que el interior → **entra agua por ósmosis**.
- La membrana plasmática no es rígida → la célula se **hincha**.
- Puede **estallar (lisis)**.

Célula vegetal en medio hipotónico:

- También entra agua por ósmosis.
- Pero posee **pared celular rígida de celulosa**, que:
 - limita la entrada de agua,
 - ejerce **presión de turgencia**,
 - evita que la célula se rompa.

→ Por ello, la célula vegetal **tolera mejor los medios hipotónicos**.

Describa la estructura de la molécula del agua [0,5]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relacionelas con sus funciones biológicas [1].

Estructura [0,5]

- Formada por **dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno** unidos por enlaces covalentes.
- Tiene **geometría angular** ($\sim 104,5^\circ$).
- Es **polar**, con un extremo parcialmente negativo (O) y otro parcialmente positivo (H).
- Forma **puentes de hidrógeno** entre moléculas.

Cuatro propiedades y funciones [1]

1. **Alto calor específico:**
→ Mantiene estable la temperatura interna de los organismos.
2. **Alto calor de vaporización:**
→ Permite la termorregulación por sudoración o transpiración.
3. **Gran poder disolvente:**
→ Facilita reacciones químicas, transporte de nutrientes y excreción.
4. **Cohesión/adhesión y capilaridad:**
→ Permite el ascenso de la savia en plantas.

Año 2004

En las zonas polares, donde las temperaturas son muy bajas, ¿cómo es posible que los ecosistemas marinos se mantengan con vida en las épocas de temperatura más baja? Razone la respuesta [1].

A pesar de las temperaturas extremadamente bajas, los ecosistemas marinos polares se mantienen gracias a varias propiedades del agua:

- **El agua se congela solo en la superficie**, formando una capa de hielo que **actúa como aislante térmico**, impidiendo que el frío extremo llegue a las capas profundas.
- **La densidad máxima del agua es a 4 °C**, por lo que el agua más cálida y densa descende al fondo, manteniendo una temperatura relativamente estable para la vida.
- **La salinidad reduce el punto de congelación**, de modo que gran parte del océano permanece líquido incluso bajo cero.
- En estas condiciones se desarrollan **microorganismos psicrófilos** (adaptados al frío), que sostienen las cadenas tróficas.

Por ello, el mar bajo el hielo permanece líquido y habitable incluso en invierno.

Explique cuatro funciones del agua en los seres vivos [2].

1. **Función estructural:** forma parte de células y tejidos, manteniendo su volumen y forma.





2. **Función disolvente:** permite disolver sustancias (sales, gases, azúcares) facilitando reacciones químicas.
3. **Función de transporte:** transporta nutrientes, desechos y gases (sangre, savia, citoplasma).
4. **Función termorreguladora:** su elevado calor específico permite mantener la temperatura interna estable.

Defina bioelemento y biomolécula [0,4]. Cite cuatro ejemplos de bioelementos y cuatro de biomoléculas [0,8] e indique la importancia biológica de cada uno de los ejemplos [0,8].

Definición de bioelemento

Elemento químico presente en los seres vivos y necesario para su estructura y funcionamiento.

Definición de biomolécula

Molécula que forma parte de los seres vivos; puede tener función estructural, energética o reguladora.

Ejemplos de bioelementos (4) y su importancia biológica:

1. **Carbono (C)**
 - Forma esqueletos orgánicos; base de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
2. **Hidrógeno (H)**
 - Presente en casi todas las biomoléculas; participa en reacciones redox y en el pH.
3. **Calcio (Ca)**
 - Forma huesos y dientes; participa en contracción muscular y coagulación.
4. **Hierro (Fe)**
 - Fundamental en el transporte de oxígeno (hemoglobina) y en enzimas redox.

Ejemplos de biomoléculas (4) y su importancia biológica:

1. **Glucosa (hidrato de carbono)**
 - Principal fuente de energía para la célula.
2. **Triglicéridos (lípidos)**
 - Reserva energética de larga duración y aislante térmico.
3. **Proteínas (p. ej., enzimas)**
 - Catalizan reacciones metabólicas, función estructural y defensiva.
4. **ADN (ácido nucleico)**
 - Almacena la información genética.

¿Cuál sería la respuesta de una célula animal a un incremento de la concentración salina en el medio extracelular? [0,5] ¿Y a una disminución de la concentración salina? [0,5]. Razone las respuestas.

a) Aumento de la concentración salina en el medio (medio hipertónico) [0,5]

- El agua sale de la célula por ósmosis.
- La célula **se deshidrata y se arruga (crenación).**

Razón: el exterior tiene mayor concentración de solutos, el agua fluye hacia fuera.

b) Disminución de la concentración salina (medio hipotónico) [0,5]

- El agua entra en la célula por ósmosis.
- La célula **se hincha y puede llegar a estallar (lisis).**

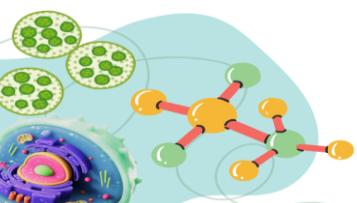
Razón: el interior tiene más solutos que el medio, el agua entra para equilibrar.

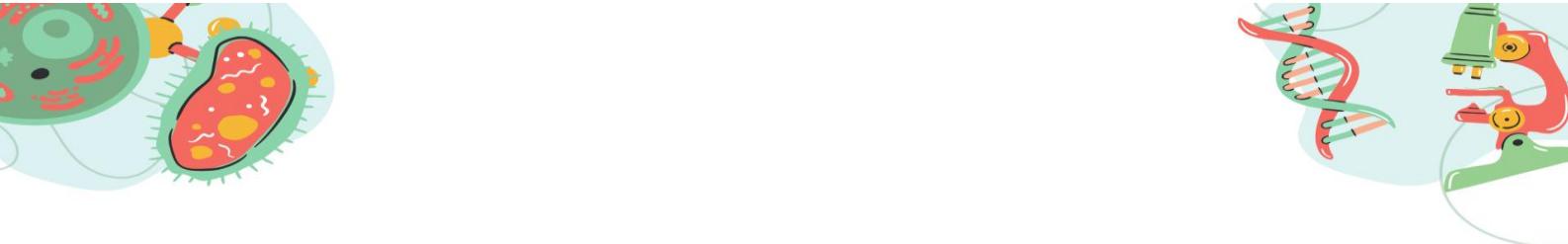
Las plantas herbáceas mantienen su turgencia y la posición erecta gracias al agua, al tiempo que resuelven problemas de transporte de nutrientes. Dé una explicación razonada a estos hechos [1].

- Las plantas herbáceas no tienen tejidos leñosos; su **rigidez depende de la presión de turgencia**, generada cuando las células están llenas de agua.
- El agua entra por ósmosis en las células vegetales y la **pared celular resiste la entrada**, generando presión interna que mantiene la planta erguida.
- Además, el agua es esencial para el **transporte de nutrientes** en el xilema y floema (savia bruta y elaborada).
- La **transpiración** crea un flujo ascendente continuo que permite transportar minerales desde la raíz.

La inclusión de glóbulos rojos en un medio hipotónico se utiliza como paso previo para obtener membranas celulares puras. Dé una explicación razonada del porqué de este procedimiento [1].

- En un medio hipotónico, el agua entra en los glóbulos rojos.
- Los eritrocitos **carenecen de núcleo y de orgánulos**, así que el exceso de agua provoca su **lisísis osmótica**.





- Al romperse, liberan su contenido interno, pero las **membranas quedan intactas** y se pueden aislar fácilmente.

Este proceso (“hemólisis controlada”) es una técnica habitual para obtener “**ghost cells**”, es decir, membranas celulares puras.

Año 2005

- ¿Qué ocurre cuando células que carecen de pared celular se colocan en una solución muy concentrada de sales? [0,5] ¿Sucedería lo mismo si se colocasen en agua destilada? [0,5]. Razone las respuestas.

a) En una solución muy concentrada de sales (medio hipertónico) [0,5]

- El exterior tiene **más solutos** que el interior de la célula.
- Por **ósmosis**, el agua sale de la célula para equilibrar concentraciones.
- La célula **pierde agua, se deshidrata y se arruga** (crenación).

✓ **Razón:** la ausencia de pared celular impide limitar la pérdida de volumen, por lo que la célula se colapsa con facilidad.

b) En agua destilada (medio hipotónico) [0,5]

- El exterior tiene **menos solutos** que el interior celular.
- Por ósmosis, el agua **entra masivamente** en la célula.
- La célula **se hincha** y puede llegar a **estallar** (lisis osmótica).

✓ **Razón:** la falta de pared celular hace que nada resista el aumento de presión interna.

- **Describa la estructura de la molécula del agua [0,4]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].**

La molécula de agua (H_2O) tiene:

- **Un átomo de oxígeno unido a dos de hidrógeno** mediante **enlaces covalentes polares**.
- Forma un **ángulo de 104,5º**, dando una **estructura angular** (no lineal).
- Al ser polar, presenta:
 - Zona parcialmente **negativa** en el oxígeno.
 - Zonas parcialmente **positivas** en los hidrógenos.

Esta polaridad permite la formación de **puentes de hidrógeno** entre moléculas de agua.

1. Alta capacidad disolvente

- La polaridad del agua le permite disolver sales, azúcares, gases y compuestos iónicos.
- **Función biológica:** posibilita que ocurran reacciones químicas y el transporte de sustancias en sangre, savia o citoplasma.

2. Elevado calor específico

- Se necesita mucha energía para aumentar su temperatura.
- **Función biológica:** ayuda a mantener la temperatura interna estable en los organismos y evita cambios bruscos en medios acuáticos.

3. Cohesión y adhesión (tensión superficial y capilaridad)

- Las moléculas se atraen entre sí (cohesión) y a otras superficies (adhesión).
- **Función biológica:** permite el ascenso de la savia por los vasos del xilema y facilita la circulación de fluidos.

4. Menor densidad del hielo respecto al agua líquida

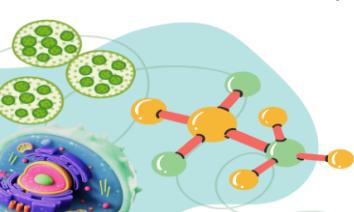
- El hielo flota porque al solidificarse se expande y disminuye su densidad.
- **Función biológica:** permite que los lagos y océanos se congelen por arriba y se mantenga vida bajo el hielo.

Año 2006

- **Describa la estructura de la molécula del agua [0,4]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].**

Estructura de la molécula del agua [0,4]

- La molécula de agua está formada por **dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O)**.





- Presenta **estructura angular** con un ángulo aproximado de **104,5°**.
- Los enlaces O-H son **covalentes polares**, ya que el oxígeno es más electronegativo.
- La polaridad permite que se formen **puentes de hidrógeno** entre moléculas de agua.

Cuatro propiedades físico-químicas y sus funciones biológicas [1,6]

1. **Elevado calor específico**
→ Mantiene estable la temperatura de los seres vivos y de ecosistemas acuáticos.
2. **Elevado calor de vaporización**
→ Permite la termorregulación mediante sudoración o transpiración.
3. **Gran capacidad disolvente (molécula polar)**
→ Facilita el transporte de sustancias, las reacciones químicas y la vida celular.
4. **Menor densidad del hielo respecto al agua líquida**
→ El hielo flota formando una capa aislante que permite la vida bajo él en invierno

- En el Mar Muerto existe una elevada salinidad. Explique razonadamente por qué el número de especies en el Mar Muerto es menor que en otros mares [1].

El Mar Muerto posee una salinidad extremadamente elevada (cerca del 30%).

Esto provoca:

- Un medio **hipertónico extremo**.
- Las células pierden agua por ósmosis y **se deshidratan o mueren**.
- Solo pueden sobrevivir algunos microorganismos halófilos muy especializados.

Por ello, la mayoría de especies marinas **no toleran la pérdida masiva de agua** y no pueden vivir allí, reduciendo enormemente la biodiversidad.

- Se introducen células animales en tres tubos de ensayo: el tubo A tiene una solución hipertónica, el B una hipotónica y el C una isotónica. Exponga razonadamente lo que les ocurrirá a las células en cada uno de los tubos [1].

Tubo A → Solución hipertónica

- El exterior tiene más solutos.
- El agua sale de la célula → **crenación** (se arruga y deshidrata).

Tubo B → Solución hipotónica

- El exterior tiene menos solutos.
- El agua entra en la célula → **hinchamiento y posible lisis osmótica**.

Tubo C → Solución isotónica

- Igual concentración de solutos dentro y fuera.
- El agua entra y sale equilibradamente → **la célula se mantiene estable**.

- A la vista de las fórmulas adjuntas, responda razonadamente las siguientes cuestiones:

a) Indique los números correspondientes a las siguientes moléculas: ácido graso, hexosa, aminoácido, base nitrogenada [0,4]. Indique todas las moléculas de entre las representadas que podrían utilizarse para obtener un acilglicéricido, un disacárido y un nucleótido [0,6].

b) ¿Qué moléculas de entre las propuestas pueden formar parte de una proteína? [0,25] ¿Qué tipo de enlace las uniría? [0,25]. Si se unieran dos moléculas representadas con el número 3, ¿qué tipo de enlace resultaría? [0,25] Represente la molécula resultante de la unión entre las moléculas 1, 5 y 9 [0,25].

a) Clasificación de moléculas [0,4 + 0,6]

Las que debes identificar:

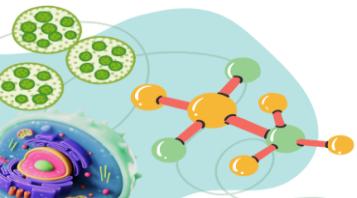
- **Ácido graso:** cadena larga hidrocarbonada con COOH.
- **Hexosa:** carbohidrato con fórmula $C_6H_{12}O_6$ (glucosa, fructosa...).
- **Aminoácido:** grupo amino $-NH_2$, carboxilo $-COOH$ y radical variable.
- **Base nitrogenada:** estructuras cíclicas con N (adenina, citosina, etc.).

Moléculas que permiten formar:

- **Acilglicéricido:** glicerol + ácidos grasos.
- **Disacárido:** dos monosacáridos (hexosas) unidos por enlace O-glucosídico.
- **Nucleótido:** base nitrogenada + pentosa + grupo fosfato.

(Esta es la teoría a ti te darán moléculas concretas.)

b) Moléculas que pueden formar proteínas [0,25]





- Los aminoácidos.

Tipo de enlace que las une [0,25]

- Enlace peptídico (entre el grupo $-COOH$ de un aminoácido y el $-NH_2$ de otro).

Unión de dos moléculas número 3 (si son monosacáridos) [0,25]

→ Produce un **disacárido** mediante enlace O-glucosídico.

(De nuevo, si me indicas qué molécula es la nº 3, adapto la nota.)

Representación de la molécula 1 + 5 + 9 [0,25]

- Si los números corresponden a base + azúcar + fosfato → es un **nucleótido**.
- Si corresponden a glicerol + dos ácidos grasos + fosfato → **fosfolípido**.

Te darán imágenes y tendrás q representar

• El contenido salino interno de los glóbulos rojos presentes en la sangre es del 0,9%. ¿Qué le pasaría a un organismo, si se le inyectara en la sangre una solución salina que hiciera que la concentración final de sales en sangre fuese del 2,2%? [0,5] ¿Y si la concentración final fuese del 0,01%? [0,5].

Razone las respuestas.

La concentración fisiológica de sales es 0,9%.

a) Si aumenta hasta 2,2% (medio hipertónico)

- El plasma tiene más solutos que los glóbulos rojos.
- El agua sale de los eritrocitos → **crenación** (pierden volumen).
- Esto reduciría su capacidad de transportar oxígeno, pudiendo causar **fallos orgánicos**.

b) Si disminuye hasta 0,01% (medio hipotónico)

- El agua entra masivamente en los glóbulos rojos.
- Se **hinchan y pueden romperse** (lisis ↔ hemólisis).
- La liberación de hemoglobina puede causar **fallo renal** y daño tisular.

• En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones:

a) Identifique la sustancia representada [0,2] y explique los criterios utilizados para identificarla [0,3].

¿Qué tipo de enlace se establece entre ambas moléculas? [0,2]. Explique una consecuencia biológica de la existencia de estos enlaces [0,3].

b) Indique cinco funciones que realiza esta sustancia en los seres vivos [1].

Dado el tipo de preguntas (enlaces, dos moléculas, funciones...), la sustancia suele ser:

El agua (si aparecen dos moléculas unidas por puente de hidrógeno)

Un disacárido (si se pide el enlace glucosídico).

Si quieres una respuesta exacta, envía la imagen. Mientras, te doy el esquema para agua:

a) Identificación [0,2]

- Dos moléculas de **agua** (H_2O).

Criterios [0,3]

- Estructura angular.
- Oxígeno más electronegativo.
- Presencia de puentes de hidrógeno entre H y O.

Tipo de enlace entre ambas [0,2]

- **Puente de hidrógeno**.

Consecuencia biológica [0,3]

- Da al agua su **elevado calor específico, cohesión, adhesión** y propiedades que permiten la vida.

b) Cinco funciones del agua [1]

1. Disolvente universal.
2. Medio de reacciones metabólicas.
3. Termorregulación.
4. Transporte de sustancias.
5. Mantenimiento de la estructura celular (turgencia, volumen).

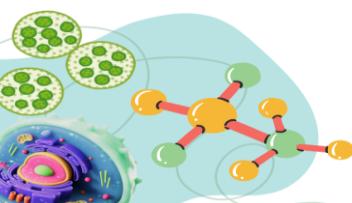
• Defina **bioelemento** y **biomolécula** [0,4]. Cite cuatro ejemplos de bioelementos y cuatro de biomoléculas [0,8] e indique la importancia biológica de cada uno de los ejemplos [0,8].

Definición de bioelemento

Elemento químico constituyente de los seres vivos.

Definición de biomolécula

Molécula que forma parte de los seres vivos y participa en sus funciones biológicas.





Ejemplos de bioelementos y su importancia

1. **Carbono (C)** → base de las moléculas orgánicas.
2. **Hidrógeno (H)** → reacciones redox y pH.
3. **Oxígeno (O)** → respiración celular.
4. **Calcio (Ca)** → huesos, contracción muscular.

Ejemplos de biomoléculas y su importancia

1. **Glucosa** → energía inmediata.
2. **Triglicéridos** → reserva energética.
3. **Proteínas (enzimas)** → catalizan reacciones.
4. **ADN** → almacena información genética.

Año 2007

- Defina polisacárido, ácido graso, aminoácido y ácido nucleico [2].

Polisacárido

Macromolécula formada por la unión de muchos monosacáridos mediante enlaces O-glucosídicos. Pueden tener función estructural (celulosa) o de reserva (almidón, glucógeno).

Ácido graso

Molécula formada por una **larga cadena hidrocarbonada** y un **grupo carboxilo (–COOH)** en un extremo. Puede ser saturado o insaturado. Forma parte de lípidos como triacilglicéridos y fosfolípidos.

Aminoácido

Molécula orgánica con un **grupo amino (–NH₂)**, un **grupo carboxilo (–COOH)** y una cadena lateral **R** variable. Son los monómeros que forman las proteínas.

Ácido nucleico

Biopolímero formado por la unión de nucleótidos. Incluye **ADN y ARN**, encargados de almacenar, transmitir y expresar la información genética.

- En la gráfica adjunta se representa la variación del volumen de una célula en función del tiempo. La célula fue colocada inicialmente en un medio con alta concentración de sales y a los 10 minutos fue transferida a un medio con agua destilada. Proponga una explicación razonada a los cambios de volumen que sufre la célula a lo largo del tiempo [1].

Fase 1: La célula se introduce en un medio con alta concentración de sales (0–10 min)

- El exterior es **hipertónico**.
- El agua sale de la célula por **ósmosis**.
- La célula **pierde volumen** y se arruga (crenación).

Por eso la gráfica muestra una **disminución del volumen**.

Fase 2: A los 10 minutos se transfiere a agua destilada

- El medio pasa a ser **hipotónico**.
- El agua entra rápidamente en la célula por ósmosis.
- La célula se **hincha** y su volumen aumenta de manera brusca.
- Si la membrana no lo soporta, podría **romperse (lisis)**.

La gráfica reflejará:

primero disminución de volumen → luego aumento pronunciado tras el cambio de medio.

Un sistema de conservación de alimentos muy utilizado desde antiguo consiste en añadir una considerable cantidad de sal al alimento (**salazón**) para preservarlo del ataque de microorganismos que puedan alterarlo. Explique de forma razonada este hecho [1].

Cuando se añade mucha sal al alimento:

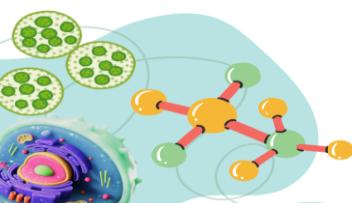
- El entorno se vuelve **muy hipertónico** para bacterias, hongos o cualquier microorganismo.
- Los microorganismos **pieren agua por ósmosis**, se deshidratan y su citoplasma se contrae.
- Esta pérdida de agua impide su metabolismo, reproducción y supervivencia.

Conclusión: la salazón conserva el alimento porque **deseca y mata a los microorganismos** que lo descompondrían.

- La hoja de una planta al sol tiene generalmente menos temperatura que las rocas de su entorno. ¿A qué propiedad físico-química del agua se debe este hecho? Razone la respuesta [1].

Esto se debe al **elevado calor de vaporización del agua**.

- Para que el agua pase de líquido a vapor se necesita absorber mucha energía.





- En las hojas ocurre **transpiración**: el agua se evapora por los estomas.
- Al evaporarse, el agua **extrae energía del tejido**, enfriándolo.

Razón: Las plantas se mantienen más frías que el entorno porque la evaporación del agua **disipa calor**, actuando como sistema natural de refrigeración.

• **Defina disacárido, triacilglicérido, proteína y nucleótido [2].**

Disacárido

Molécula formada por la unión de **dos monosacáridos** mediante un **enlace O-glucosídico**. Ejemplos: sacarosa, lactosa, maltosa.

Triacilglicérido

Lípido formado por **una molécula de glicerol** unida a **tres ácidos grasos** mediante enlaces **éster**. Función principal: reserva energética.

Proteína

Biomolécula formada por la unión de aminoácidos mediante **enlaces peptídicos**, plegada en estructuras tridimensionales con funciones estructurales, enzimáticas, defensivas, hormonales, etc.

Nucleótido

Molécula formada por **una base nitrogenada**, **una pentosa (ribosa o desoxirribosa)** y **un grupo fosfato**. Son los monómeros del ADN y ARN.

Año 2008

- Indique la composición química y una función de las siguientes biomoléculas: **polisacáridos [0,5], fosfolípidos [0,5], proteínas [0,5], ácido desoxirribonucleico [0,5]**.

a) **Polisacáridos [0,5]**

- **Composición:** largas cadenas de monosacáridos unidos por enlaces O-glucosídicos (ej.: glucosa).
- **Función:** reserva energética (almidón, glucógeno) o función estructural (celulosa, quitina).

b) **Fosfolípidos [0,5]**

- **Composición:** glicerol + **dos ácidos grasos + grupo fosfato**.
Presentan una región **hidrófila** y dos colas **hidrófobas**.
- **Función:** forman la **bicapa lipídica** de las membranas celulares.

c) **Proteínas [0,5]**

- **Composición:** polímeros de **aminoácidos** unidos por enlaces peptídicos.
- **Función:** estructurales, enzimáticas, hormonales, de defensa, transporte, movimiento.

d) **ADN (ácido desoxirribonucleico) [0,5]**

- **Composición:** cadena doble de **nucleótidos** (desoxirribosa + fosfato + base nitrogenada).
- **Función:** almacenar y transmitir la información genética.

- Defina los siguientes términos: **aldosa, cetosa, enlace glucosídico, enlace peptídico, enlace fosfodiéster [2].**

Aldosa

Monosacárido que contiene un **grupo aldehído (-CHO)** en su carbono 1.

Cetosa

Monosacárido que contiene un **grupo cetona (C=O)** generalmente en el carbono 2.

Enlace glucosídico

Enlace covalente entre **dos monosacáridos**, que se forma entre un **-OH** de cada molécula. Forma disacáridos y polisacáridos.

Enlace peptídico

Enlace entre el **grupo carboxilo (-COOH)** de un aminoácido y el **grupo amino (-NH₂)** de otro, liberando una molécula de agua.

Enlace fosfodiéster

Enlace que une los nucleótidos en ADN y ARN, entre el **grupo fosfato** de un nucleótido y la **pentosa** del siguiente.

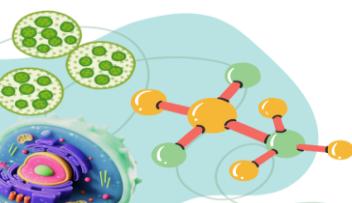
- **Defina disacárido, triacilglicérido, proteína y nucleótido [2].**

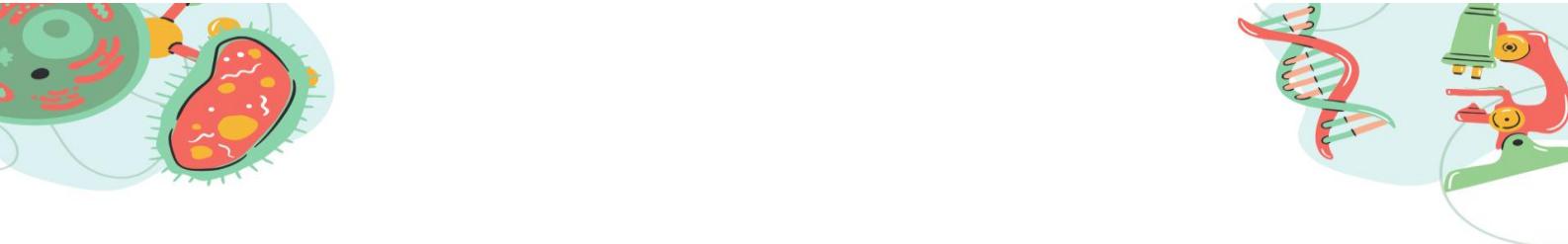
Disacárido

Molécula formada por dos monosacáridos unidos por enlace O-glucosídico.

Ejemplos: sacarosa, lactosa, maltosa.

Triacilglicérido





Lípido formado por **glicerol + 3 ácidos grasos**, unidos por **enlaces éster**.

Función: **reserva energética**.

Proteína

Polímero de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos y plegados en estructuras tridimensionales.

Funciones: enzimática, estructural, transporte, defensa, hormonal...

Nucleótido

Molécula formada por **base nitrogenada + pentosa + fosfato**.

Monómero de los ácidos nucleicos.

- Describa la estructura de la molécula de agua, represéntela mediante un esquema [0,7], e indique el tipo de enlace que se establece entre dos moléculas de agua [0,3]. Enumere cuatro propiedades físicas-químicas del agua y relacionelas con sus funciones biológicas [1].

Enlace entre dos moléculas de agua [0,3]

- Se unen mediante puentes de hidrógeno entre el H de una y el O de otra.

Cuatro propiedades y su función biológica [1]

1. Alto calor específico → mantiene la temperatura estable en los organismos.
2. Alto calor de vaporización → permite la termorregulación (sudor, transpiración).
3. Excelente disolvente (polar) → facilita transporte y reacciones metabólicas.
4. El hielo flota (menor densidad) → protege la vida acuática en invierno.

(Otras válidas: cohesión/adhesión, capilaridad, constante dieléctrica...).

- En la figura 1 se representa un tubo en U cuyas ramas están separadas por una membrana semipermeable. La concentración salina es mayor en la rama B y menor en la A. Teniendo esto en cuenta, y una vez que haya transcurrido cierto tiempo, ¿cuál de las dos figuras, 2 ó 3, esperaría encontrar? [0,5] Dibuje la figura resultante si la concentración salina fuese igual en ambas ramas [0,5]. Razone las respuestas.

Situación inicial:

- Rama A: **baja concentración salina**
- Rama B: **alta concentración salina**
- La membrana permite pasar **agua**, pero no solutos.

¿Qué figura aparecerá tras un tiempo? [0,5]

El agua pasa de A hacia B para igualar concentraciones.

→ La figura correcta será la 3 (el nivel en B sube y en A baja).

Figura cuando las concentraciones son iguales [0,5]

No hay movimiento neto de agua → los niveles de ambas ramas permanecen **igualados**.

- La leche condensada se obtiene de la leche a la que se le elimina parte del agua y se le añade gran cantidad de azúcar. Una vez abierto, un bote de leche condensada puede conservarse varios días fuera del frigorífico sin que crezcan microorganismos. ¿Por qué? Razone la respuesta [1].

- La leche condensada tiene **muy poca agua disponible** y una **concentración altísima de azúcar**.
- El medio resulta **hipertónico** para los microorganismos.
- Las bacterias y hongos que entran en el producto **pierden agua por ósmosis**, se deshidratan y **no pueden crecer ni reproducirse**.

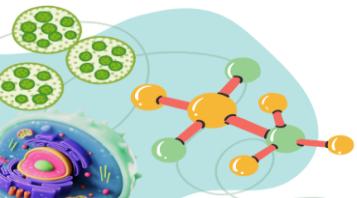
Conclusión: el elevado contenido en azúcar actúa como conservante, igual que la salazón, impidiendo la proliferación microbiana.

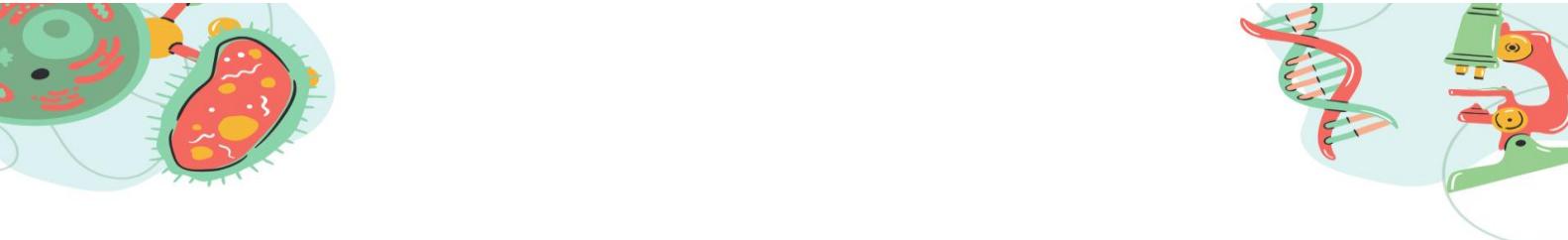
Año 2009

• A la vista de las fórmulas que se indican, responda razonadamente las siguientes cuestiones:

a) Indique los números correspondientes a las siguientes moléculas: ácido graso, hexosa, aminoácido y basenitrogenada [0,4]. Indique qué moléculas utilizaría para formar: un acilglicéricido, un disacárido y un nucleótido [0,6].

b) ¿Qué moléculas de las representadas pueden formar parte de la estructura primaria de una proteína? [0,25] ¿Qué tipo de enlace las ligaría? [0,25] ¿Qué molécula de las representadas puede dar lugar a un jabón? [0,25] ¿Qué molécula, no representada, sería además necesaria para fabricar el jabón? [0,25].





a) Cómo identificar y qué elegir para formar cada estructura (0,4 + 0,6)

Criterios para identificar cada tipo de molécula en una fórmula:

- **Ácido graso:** cadena larga de carbono e hidrógeno ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\dots$) con **grupo carboxilo** $-\text{COOH}$ en un extremo. (Ej.: ácido palmítico, oleico).
- **Hexosa:** monosacárido con fórmula empírica $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; puede representarse en forma lineal con varios $-\text{OH}$ y un grupo aldehído o cetona, o en anillo de 6 átomos (piranosa). (Ej.: glucosa, fructosa).
- **Aminoácido:** presencia de $-\text{NH}_2$ (o $-\text{NH}_3^+$) y $-\text{COOH}$ en la misma molécula y un radical R variable (y generalmente un carbono central α).
- **Base nitrogenada:** estructura heterocíclica con nitrógenos (anillos, p. ej. purinas/pirimidinas como adenina, citosina).

Qué moléculas usaría para formar:

- **Acilglicéricido (triacilglicéricido):** necesito **glicerol (propano-1,2,3-triol)** + **tres ácidos grasos.**
→ Elegir polímeros: la(s) molécula(s) que muestren glicerol y las que muestren ácidos grasos.
- **Disacárido:** necesito **dos monosacáridos (hexosas o monosacáridos representados)** unidos por **enlace O-glucosídico.**
→ Elegir dos estructuras de hexosa (o una hexosa + otra hexosa distinta).
- **Nucleótido:** necesito **una base nitrogenada + una pentosa (ribosa o desoxirribosa) + 1 o más grupos fosfato.**
→ Elegir la base nitrogenada representada, la pentosa (si aparece) y el fosfato.

(Si me pasas la figura con los números, digo exactamente "molecule nº X = ácido graso", etc.)

b) Preguntas puntuales sobre las moléculas representadas (0,25 cada inciso)

1. ¿Qué moléculas de las representadas pueden formar parte de la estructura primaria de una proteína? [0,25]
 - Los aminoácidos. (Sólo las moléculas que presenten el grupo $-\text{NH}_2$ y $-\text{COOH}$ en la estructura α -tipo).
2. ¿Qué tipo de enlace las ligaría? [0,25]
 - Enlace peptídico (amide): se forma entre el $-\text{COOH}$ de un aminoácido y el $-\text{NH}_2$ del siguiente con liberación de H_2O .
3. ¿Qué molécula de las representadas puede dar lugar a un jabón? [0,25]
 - Un ácido graso (o un triacilglicéricido que contenga ácidos grasos). Los ácidos grasos (o sus ésteres en triglicéridos) son las materias primas para producir jabón por saponificación.
4. ¿Qué molécula, no representada, sería además necesaria para fabricar el jabón? [0,25]
 - Una base fuerte (hidróxido de sodio NaOH o hidróxido de potasio KOH).
 - En saponificación, NaOH/KOH rompe los ésteres de los triglicéridos liberando glicerol y formando las sales sódicas o potásicas de ácidos grasos (jabón).

• **En las zonas polares, donde las temperaturas son muy bajas, ¿cómo es posible que los ecosistemas marinos mantengan con vida en las épocas con temperaturas por debajo de cero grados? Razone la respuesta [1].**

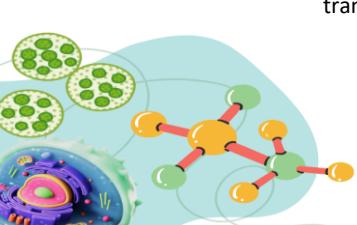
Aunque las temperaturas del aire y la superficie sean por debajo de 0 °C, los ecosistemas marinos pueden mantenerse activos por varias razones interrelacionadas:

- El agua del mar no se congela por completo porque la presencia de sales reduce el punto de congelación; además el hielo que se forma en la superficie actúa como aislante térmico, evitando que el frío extremo penetre rápidamente al agua profunda.
- Densidad máxima del agua a 4 °C: el agua más fría y densa queda estratificada, manteniendo capas profundas con temperaturas relativamente estables favorables para la vida.
- Brine channels y microhabitats dentro del hielo y en la interfase agua-hielo mantienen salmueras y microambientes donde prosperan bacterias y algas especializadas (psicrófilas y halófilas).
- Estas comunidades primarias (fitoplancton, algas, bacterias) sostienen cadenas tróficas marinas incluso en invierno.

Conclusión: la combinación de la física del agua (salinidad, densidad, aislamiento por hielo) y las adaptaciones biológicas permiten la supervivencia bajo 0 °C.

• Explique cuatro funciones del agua en los seres vivos [2].

1. **Disolvente universal:** disuelve sales, azúcares, gases y metabolitos, facilitando reacciones químicas y transporte (sangre, savia, citoplasma).





2. **Transporte:** vehiculiza nutrientes, hormonas, desechos y gases dentro de organismos (p. ej. sangre y linfa; savia en plantas).
3. **Regulación térmica:** su alto calor específico y alto calor de vaporización permiten amortiguar cambios de temperatura y disipar calor (sudor, transpiración).
4. **Función estructural / mecánica:** mantiene volumen celular y turgencia en células vegetales; participa en la presión intracelular que sostiene tejidos herbáceos.

(Se pueden añadir: reactante en reacciones de hidrólisis/condensación; medio para movimiento molecular; cohesión/adhesión para transporte xilemático.)

- **Describa la estructura de la molécula del agua [0,4]. Enumere cuatro de sus propiedades físico-químicas y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].**

a) **Estructura de H₂O [0,4]**

- **Fórmula:** H₂O.
- **Geometría angular** (ángulo ≈ 104,5°).
- **Enlaces O–H covalentes polares** (oxígeno más electronegativo → carga parcial negativa en O, parcial positiva en H).
- La **polaridad** permite **puentes de hidrógeno** entre moléculas.

b) **Tipo de enlace entre dos moléculas de agua**

- **Puente de hidrógeno** (interacción dipolo-dipolo dirigida entre el H parcialmente positivo y el par electrónico del O parcialmente negativo).

c) **Cuatro propiedades físico-químicas y relación con funciones biológicas [1,6]**

1. **Elevado calor específico**
 - **Función biológica:** estabiliza la temperatura corporal y de ecosistemas acuáticos; amortigua variaciones térmicas.
2. **Alto calor de vaporización**
 - **Función biológica:** eficaz en termorregulación por evaporación (sudor, transpiración); evita sobrecalentamiento.
3. **Gran poder disolvente (polaridad)**
 - **Función biológica:** facilita disolución y transporte de solutos, reacciones metabólicas en medios acuosos.
4. **El hielo es menos denso que el agua líquida (flota)**
 - **Función biológica:** la capa de hielo sobre lagos y océanos actúa de aislante térmico, protegiendo la vida acuática en invierno.

(Otras propiedades útiles: **cohesión/adhesión** —capilaridad— para transporte de la savia; **constante dieléctrica alta** favoreciendo la disociación iónica; **presión osmótica** que condiciona equilibrio hídrico celular.)

Año 2010

- **Describa [0,5] y dibuje [0,3] la estructura de la molécula de agua. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,2].**

Descripción

(0,5)

La molécula de agua (H₂O) está formada por dos átomos de hidrógeno unidos covalentemente a un átomo de oxígeno. Tiene geometría **angular** con un ángulo ≈ 104,5°. Los enlaces O–H son **polares** (el oxígeno es más electronegativo → O δ-, H δ+), lo que dota a la molécula de un dipolo y le permite formar **puentes de hidrógeno** con otras moléculas de agua.

- ¿Qué puede explicar que un glóbulo rojo se hinche e incluso lleve a estallar cuando es sumergido en agua destilada? [0,5] ¿Qué ocurriría si en lugar de ser un glóbulo rojo fuera una célula vegetal? [0,5]. Razone las respuestas.

② **Elevado poder disolvente (polaridad)**

- **Función biológica:** disuelve iones y moléculas polares, facilitando el transporte de nutrientes y desechos (sangre, savia) y permitiendo que ocurran reacciones bioquímicas en medio acuoso.

② **Alto calor específico** (necesita mucha energía para elevar su T)

- **Función biológica:** amortigua cambios térmicos en organismos y ecosistemas; contribuye a la homeostasis térmica.

② **Alto calor de vaporización** (se requiere mucha energía para evaporar)

- **Función biológica:** permite la termorregulación por evaporación (sudor, transpiración) retirando gran cantidad de calor al evaporarse.





☒ Cohesión/adhesión y capilaridad + hielo menos denso que el agua líquida

- Función biológica (capilaridad/cohesión): facilita el ascenso de la savia en plantas (transporte en xilema).
- Función biológica (hielo flota): el hielo forma una capa aislante sobre lagos/mares protegiendo la vida acuática bajo él.

Glóbulo rojo (célula animal sin pared) en agua destilada (medio hipotónico)

- El interior del eritrocito contiene solutos (~0,9% NaCl). El agua destilada es hipotónica → agua entra por ósmosis hacia el interior para equilibrar concentraciones.
- Al carecer de pared rígida, la membrana se distiende; si la entrada de agua es excesiva, la membrana se rompe → lisis (hemólisis).

Resumen: ósmosis positiva → hinchaón → posible estallido.

Célula vegetal en agua destilada

- También entra agua por ósmosis, pero la **pared celular rígida** limita la expansión. La célula se vuelve **turgente**: aumenta la presión de turgencia y la pared contrarresta la presión interna, alcanzando equilibrio sin romperse.
- Resultado: **célula firme y turgente** (beneficio estructural para tejidos herbáceos). Solo si la pared está dañada o la presión es extrema podría romperse (muy raro).

• Razona las causas de los siguientes hechos relacionados con el agua: a) el agua es líquida a temperatura ambiente; b) el agua es termorreguladora; c) el agua es soporte de reacciones; d) el agua permite la existencia de ecosistemas acuáticos en zonas polares [1].

a) El agua es líquida a temperatura ambiente

- Causa: las numerosas y relativamente fuertes **interacciones por puentes de hidrógeno** entre moléculas de H₂O elevan sus puntos de fusión y ebullición respecto a moléculas de tamaño similar, manteniéndola en estado líquido a 20–25 °C.

b) El agua es termorreguladora

- Causa: su **alto calor específico** (absorbe/cede mucha energía sin gran cambio de T) y **alto calor de vaporización** (la evaporación extrae gran cantidad de energía).
- Efecto: amortigua variaciones térmicas y permite enfriamiento por evaporación (sudor, transpiración).

c) El agua es soporte de reacciones

- Causa: su **polaridad y capacidad disolvente** acercan y orientan reactivos y iones; además el agua participa directamente en muchas reacciones (hidrólisis/condensación).
- Efecto: proporciona el medio y a veces el reactante necesario para reacciones metabólicas.

d) El agua permite ecosistemas acuáticos en zonas polares

- **Causas combinadas:** la **salinidad baja el punto de congelación**, el **hielo es menos denso y flota** formando una capa superficial aislante, y la **densidad máxima del agua a 4 °C** contribuye a una estratificación que mantiene volúmenes de agua líquida relativamente estables.
- **Efecto:** el hielo superficial protege el agua líquida y la biota debajo del frío extremo, permitiendo la supervivencia de microorganismos y cadenas tróficas en condiciones bajo cero.

Año 2011

• ¿Cómo justificaría la conservación de alimentos mediante salado y secado? [0,5] ¿Sería válido este procedimiento para la conservación de todos los alimentos? [0,5]. Razona las respuestas.

a) ¿Cómo se justifica la conservación mediante salado y secado? [0,5]

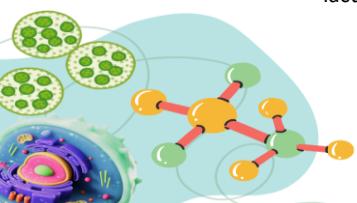
- El **salado** y el **secado** reducen drásticamente la **cantidad de agua disponible** en el alimento (actividad de agua).
- Un medio con **alta concentración de sal** es **hipertónico** respecto al interior de los microorganismos.
- Por **ósmosis**, las células microbianas **pierden agua**, se deshidratan y **no pueden crecer ni reproducirse**.
- En el secado, la falta de agua impide todas las reacciones metabólicas vitales de bacterias, hongos y levaduras.

Conclusión: salado + secado inhiben la proliferación microbiana → el alimento se conserva.

b) ¿Es válido este procedimiento para todos los alimentos? Razona. [0,5]

No.

- Algunos alimentos **se deterioran o pierden cualidades** al salarse o secarse (frutas jugosas, verduras, lácteos líquidos).





- Otros poseen **alta humedad** que dificulta un secado eficaz sin pudrirse previamente.
- Además, algunos microorganismos **halófilos** pueden sobrevivir a medios muy salinos, aunque no suelen ser patógenos en alimentos comunes.

Conclusión: es eficaz para muchos alimentos (pescado, carne, frutos secos), pero **no universal**.

• **Describa la estructura de la molécula de agua [0,5]. Cite cinco de sus propiedades físico-químicas [0,5]. Indique cinco de sus funciones en los seres vivos [0,5]. Defina los conceptos de hipotónico e hipertónico referidos al medio externo de una célula [0,5].**

a) Estructura de la molécula de agua [0,5]

- Fórmula: H_2O .
- Un átomo de oxígeno unido a dos de hidrógeno mediante **enlaces covalentes polares**.
- Geometría **angular** con un ángulo de $\sim 104,5^\circ$.
- El O es más electronegativo \rightarrow adquiere carga parcial $\delta-$, los H carga $\delta+$.
- La molécula es **polar** y forma **puentes de hidrógeno** con otras moléculas de agua.

b) Cinco propiedades físico-químicas del agua [0,5]

1. Alto calor específico.
2. Alto calor de vaporización.
3. Elevado poder disolvente (**polaridad**).
4. Alta cohesión y adhesión (puentes de hidrógeno).
5. Menor densidad del hielo que del agua líquida.
(Otras válidas: capilaridad, elevada tensión superficial, alto calor de fusión).

c) Cinco funciones del agua en los seres vivos [0,5]

1. Termorregulación (sudor, transpiración).
2. Transporte de sustancias (sangre, linfa, savia).
3. Medio para reacciones metabólicas (disolvente universal).
4. Función estructural (turgencia en células vegetales).
5. Lubricación y protección (líquido sinovial, lágrimas, mucosas).
(Otras válidas: amortiguadora térmica, reactante en hidrólisis, soporte de vida acuática).

d) Definición de medio hipotónico e hipertónico [0,5]

Medio hipotónico

Medio con **menor concentración de solutos** que el interior de la célula.

\rightarrow El agua entra en la célula por **ósmosis**.

Medio hipertónico

Medio con **mayor concentración de solutos** que el interior celular.

\rightarrow El agua sale de la célula por **ósmosis**.

Año 2012

• **Defina molécula hidrófila [0,3], hidrofóbica [0,3] y anfipática [0,3]. Indique un ejemplo de biomolécula de cada uno de ellos [0,3]. Explique cómo se comportan las moléculas anfipáticas en el agua y relaciónelo con la formación de las membranas biológicas [0,8].**

1. Molécula hidrófila [0,3]

Definición:

Son moléculas que **tienen afinidad por el agua**. Se disuelven en ella porque son **polares o cargadas**, capaces de formar **puentes de hidrógeno** o interacciones iónicas con las moléculas de agua.

Ejemplo:

- **Glucosa** (carbohidrato muy polar).
- También sería válido: aminoácidos polares, sales minerales, alcoholes, etc.

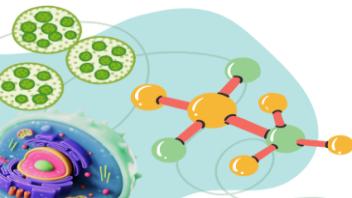
2. Molécula hidrofoba [0,3]

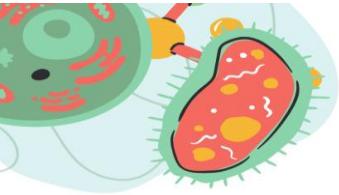
Definición:

Son moléculas que **repelen el agua** porque son **apolares**. No se disuelven en ella y tienden a agruparse para minimizar su contacto con el agua (efecto hidrofóbico).

Ejemplo:

- **Triglicéridos** (grasas).
- También servirían: hidrocarburos, esteroides, ceras...





3. Molécula anfipática [0,3]

Definición:

Son moléculas que poseen **dos regiones con propiedades opuestas**:

- una **zona hidrófila** (polar o cargada),
- y una **zona hidrófoba** (cadena apolar de ácidos grasos).

Ejemplo:

- **Fosfolípido** (constituye las membranas plasmáticas).
- También serían válidos: ácidos biliares, detergentes, esfingolípidos.

4. Comportamiento de las moléculas anfipáticas en agua y formación de las membranas [0,8]

Comportamiento en agua

Cuando se introducen en agua, las moléculas anfipáticas se organizan de forma espontánea debido al **efecto hidrofóbico**:

- La **parte hidrófila** (polar) **interacciona con el agua**, formando puentes de hidrógeno.
- La **parte hidrófoba** (apolar) **se esconde del agua**, agrupándose entre sí para minimizar el contacto con el medio acuoso.

Esta organización da lugar a estructuras estables como:

1. **Micelas** → esferas con las colas hidrófobas en el interior.
2. **Bicapas lipídicas** → dos capas con las colas apolares enfrentadas.
3. **Liposomas o vesículas** → bicapa cerrada formando una cavidad acuosa.

Relación con la formación de las membranas biológicas

Las membranas celulares se forman porque **los fosfolípidos anfipáticos se autoensamblan espontáneamente** en una **bicapa lipídica**:

- Las **cabezas polares** quedan orientadas hacia el citosol y hacia el exterior, ambos medios acuosos.
- Las **colas hidrófobas** se sitúan en el interior, generando una zona apolar que actúa como **barrera selectiva**.

Gracias a esta estructura:

- La membrana es **semipermeable**, permitiendo el paso solo de ciertas moléculas.
- Se mantiene la **compartimentación celular**.
- Se pueden incrustar **proteínas**, que permiten transporte, señalización o reacciones químicas.
- La membrana es **fluida**, permitiendo movimiento lateral de lípidos y proteínas.

• Indique la composición química y una función de las siguientes biomoléculas: monosacáridos [0,5], polisacáridos [0,5], triacilglicéridos [0,5] y esteroides [0,5].

1. Monosacáridos [0,5]

- **Composición química:** C, H, O en proporción aproximada $C_nH_{2n}O_n$ (azúcares simples). Ej.: glucosa, fructosa.
- **Función:** **reserva energética inmediata** y fuente de energía para la célula; también forman parte de disacáridos y polisacáridos.

2. Polisacáridos [0,5]

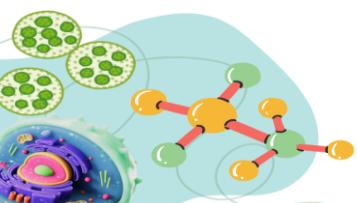
- **Composición química:** polímeros de monosacáridos unidos por **enlaces glucosídicos**. Ej.: almidón, glucógeno, celulosa, quitina.
- **Función:**
 - **Reserva energética:** almidón (plantas), glucógeno (animales).
 - **Estructural:** celulosa (pared celular vegetal), quitina (exoesqueleto de artrópodos y pared fúngica).

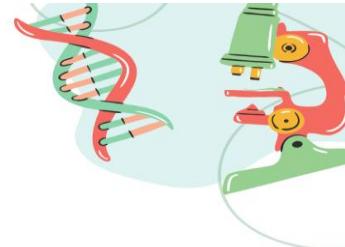
3. Triacilglicéridos [0,5]

- **Composición química:** un **glicerol** unido a tres **ácidos grasos** mediante **enlaces éster**.
- **Función:** **reserva energética de larga duración**; aislamiento térmico y protección de órganos.

4. Esteroides [0,5]

- **Composición química:** estructura de **cuatro anillos fusionados de carbono** con grupos funcionales variables. Ej.: colesterol, testosterona, estrógenos, cortisol.
- **Función:**
 - **Hormonal:** regulación de procesos fisiológicos (estrógenos, testosterona, cortisol).
 - **Estructural:** colesterol estabiliza membranas celulares.





Año 2013

- Describa la estructura de la molécula del agua y represéntela mediante un esquema [0,7]. Indique el tipo de enlace que se establece entre dos moléculas de agua [0,3]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1].

1) Molécula de agua [2 puntos]

a) Estructura y esquema [0,7]

- La molécula de agua (H_2O) tiene un **átomo de oxígeno** unido a **dos átomos de hidrógeno** mediante **enlaces covalentes polares**.
- Tiene **geometría angular** con un ángulo de aproximadamente **104,5°**.
- La polaridad provoca que el oxígeno sea $\delta-$ y los hidrógenos $\delta+$, permitiendo **puentes de hidrógeno** entre moléculas.

b) Tipo de enlace entre moléculas de agua [0,3]

- **Puente de hidrógeno:** interacción dipolo-dipolo entre el H $\delta+$ de una molécula y el par electrónico libre del O $\delta-$ de otra.

c) Cuatro propiedades físico-químicas y su relación biológica [1]

1. **Alto poder disolvente (polaridad)** → facilita transporte y reacciones químicas en células.
2. **Alto calor específico** → regula temperatura en organismos y ecosistemas.
3. **Alto calor de vaporización** → permite enfriamiento por evaporación (sudor, transpiración).
4. **Hielo menos denso que agua líquida** → protege la vida acuática en invierno (capa de hielo flotante).

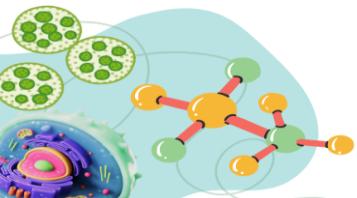
(Otras posibles: cohesión/adhesión, capilaridad, tensión superficial).

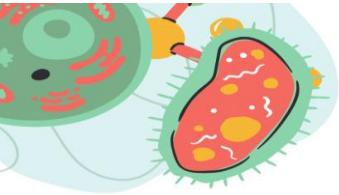
- En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

- a) Identifique la sustancia representada [0,2] y explique los criterios utilizados para identificarla [0,3]. ¿Qué tipo de enlace se establece entre ambas moléculas? [0,2]. Explique una consecuencia biológica de la existencia de estos enlaces [0,3].
- b) Indique cinco funciones que realiza esta sustancia en los seres vivos [1].

a) Identificación y criterios [0,5]

- **Identificación:** dependiendo de la imagen, podría ser **glucosa, aminoácido, lípido o nucleótido**.
- **Criterios de identificación:**





- Presencia de **grupo funcional carboxilo, amino o fosfato** → aminoácido o nucleótido.
- Cadena de carbono largas e hidrógeno → lípidos.
- Múltiples –OH y estructura en anillo → carbohidrato.
- **Tipo de enlace entre moléculas:**
 - **Enlaces covalentes** (O–H, C–H, C–O, C–C) o **enlaces no covalentes** como **puentes de hidrógeno** según la función.
- **Consecuencia biológica de estos enlaces:**
 - Mantienen la **estructura tridimensional** de biomoléculas (p. ej., proteínas, ADN) y determinan **función biológica**.

b) Cinco funciones de la sustancia [1]

Dependerá de la biomolécula, ejemplo genérico (si fuera **proteína**):

1. Catalítica (enzimas).
2. Estructural (colágeno, queratina).
3. Transporte (hemoglobina).
4. Señalización (hormonas peptídicas).
5. Defensa (anticuerpos).

(Otra biomolécula, como lípidos: reserva energética, hormonal, estructural, aislante térmico, protección de órganos).

- **Defina bioelemento y biomolécula [0,4]. Cite cuatro ejemplos de bioelementos y cuatro de biomoléculas [0,8] e indique la importancia biológica de cada uno de los ejemplos [0,8].**

a) Definiciones [0,4]

- **Bioelemento:** elemento químico esencial para la vida. Ej.: C, H, O, N.
- **Biomolécula:** molécula orgánica formada por bioelementos que cumple funciones biológicas en los organismos. Ej.: carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos.

b) Ejemplos y su importancia [1,6]

Tipo	Ejemplo	Importancia biológica
Bioelemento Carbono (C)	Base de todas las moléculas orgánicas; forma cadenas y anillos.	
Bioelemento Hidrógeno (H)	Participa en enlaces covalentes y puentes de H; mantiene la estructura del agua y de biomoléculas.	
Bioelemento Oxígeno (O)	Componente de agua y moléculas energéticas; participa en respiración celular.	
Bioelemento Nitrógeno (N)	Componente de aminoácidos y bases nitrogenadas.	
Biomolécula Glucosa	Fuente de energía inmediata.	
Biomolécula Triglicéridos	Reserva energética y aislante térmico.	
Biomolécula Proteínas	Función estructural, enzimática, transporte y defensa.	
Biomolécula ADN	Almacenamiento de información genética; permite reproducción y síntesis de proteínas.	

Año 2014

- **Defina disacárido, triacilglicérido, proteína y nucleótido [2].**

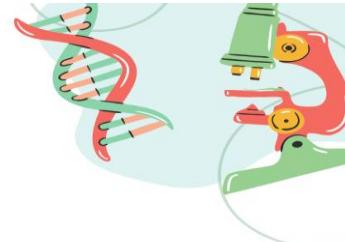
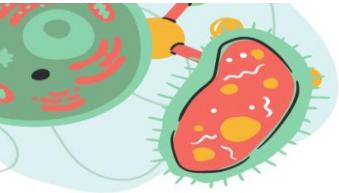
② Disacárido:

Molécula formada por la unión de **dos monosacáridos** mediante un **enlace glucosídico**.

Ejemplo: sacarosa, lactosa, maltosa.

Función: fuente de energía soluble y transportable.





② Triacilglicéricido:

Molécula formada por una molécula de glicerol unida a tres ácidos grasos mediante enlaces éster.

Función: reserva energética, aislamiento térmico y protección de órganos.

③ Proteína:

Polímero de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos.

Función: estructural, enzimática, transporte, defensa, señalización.

④ Nucleótido:

Unidad básica de los ácidos nucleicos, formada por una base nitrogenada, un azúcar pentosa y un grupo fosfato.

Función: almacenamiento y transmisión de información genética (ADN/ARN); algunos actúan como coenzimas (ATP, NAD+).

- ¿Qué propiedad físico-química del agua permite a las plantas y animales mantener una temperatura interna relativamente constante? [0,3] ¿De qué característica de las moléculas de agua depende a su vez esta propiedad? [0,7]. Razone las respuestas.

⑤ Propiedad: Alto calor específico (0,3)

⑥ Justificación de la propiedad: depende de los puentes de hidrógeno que mantienen unidas a las moléculas de agua (0,7).

⑦ Razón: Se necesita mucha energía para aumentar o disminuir la temperatura del agua, lo que permite a plantas y animales mantener temperatura interna relativamente constante, amortiguando cambios ambientales bruscos.

- ¿Por qué las hojas de lechuga se ponen turgentes cuando las dejamos durante un tiempo en un recipiente con agua para lavarlas? [0,5]. ¿Y por qué esas mismas hojas de lechuga se arrugan cuando las aliñamos con sal? [0,5]. Razone las respuestas.

⑧ Turgencia en agua:

- Las hojas están expuestas a medio hipotónico (agua pura).
- Por ósmosis, el agua entra en las células vegetales.
- La pared celular rígida limita la expansión → las células se vuelven turgentes → hojas firmes y erectas. (0,5)

⑨ Arrugamiento con sal:

- La sal genera un medio hipertónico respecto al interior celular.
- El agua sale de las células por ósmosis.
- La pérdida de turgencia hace que las células vegetales se plaguen y las hojas se arruguen. (0,5)

- Describa la estructura de la molécula del agua[0,4]. Enumere cuatro propiedades físico – químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].

⑩ Estructura [0,4]:

- Fórmula: H_2O
- Oxígeno unido a dos hidrógenos por enlaces covalentes polares
- Geometría angular ($\approx 104,5^\circ$)
- Polaridad → $\delta-$ en O, $\delta+$ en H → formación de puentes de hidrógeno

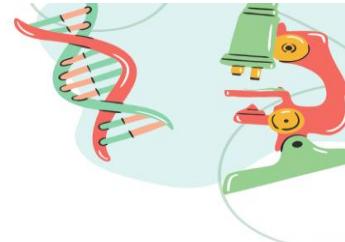
⑪ Cuatro propiedades y funciones biológicas [1,6]:

1. Alto poder disolvente → transporte de nutrientes y desechos, soporte de reacciones metabólicas.
2. Alto calor específico → regulación térmica y homeostasis.
3. Alto calor de vaporización → enfriamiento por evaporación (sudor, transpiración).
4. Hielo menos denso que el agua líquida → protege ecosistemas acuáticos en invierno.

- Se introducen células animales en tres tubos de ensayo: el tubo A tiene una solución hipertónica, el B una hipotónica y el C una isotónica. Exponga razonadamente lo que les ocurrirá a las células en cada uno de los tubos [1].

Tubo	Medio	Efecto sobre la célula	Razonamiento
A	Hipertónico	La célula se encoge (crenación)	El agua sale de la célula por ósmosis para equilibrar concentración de solutos.
B	Hipotónico	La célula se hincha y puede estallar (lisis)	El agua entra en la célula por ósmosis, membrana no resistente a alta presión interna.
C	Isotónico	La célula mantiene su tamaño	No hay flujo neto de agua; equilibrio osmótico entre interior y exterior.





Año 2015

- Describa la estructura de la molécula del agua [0,4]. Enumere cuatro de sus propiedades físico-químicas y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].

a) Estructura [0,4]

- Fórmula: H_2O
- Un átomo de oxígeno unido a dos átomos de hidrógeno mediante enlaces covalentes polares.
- Geometría angular ($\approx 104,5^\circ$).
- Polaridad: $\delta-$ en O y $\delta+$ en H \rightarrow permite puentes de hidrógeno entre moléculas.

b) Cuatro propiedades físico-químicas y relación biológica [1,6]

Propiedad	Función biológica
Alto poder disolvente	Transporta nutrientes y desechos; soporte de reacciones metabólicas
Alto calor específico	Regula temperatura y mantiene homeostasis
Alto calor de vaporización	Permite enfriamiento por evaporación (sudor, transpiración)
Hielo menos denso que agua líquida	Protege la vida acuática en invierno mediante capa de hielo flotante

- Defina los siguientes términos: aldosa, cetosa, enlace glucosídico, enlace peptídico, enlace fosfodiéster [2].

② **Aldosa:** monosacárido con grupo carbonilo aldehído ($-CHO$). Ej.: glucosa.

② **Cetosa:** monosacárido con grupo carbonilo cetona ($C=O$) interno. Ej.: fructosa.

② **Enlace glucosídico:** enlace covalente que une dos monosacáridos en disacáridos o polisacáridos mediante condensación.

② **Enlace peptídico:** enlace covalente que une aminoácidos formando proteínas mediante reacción de condensación ($-CO-NH-$).

② **Enlace fosfodiéster:** enlace covalente que une un grupo fosfato a dos azúcares, formando la columna vertebral de ADN y ARN.

- En suelos con elevadas concentraciones de sales tan solo pueden crecer plantas que absorben y contienen concentraciones de sales en el interior de sus células mayores que las del suelo. Justifique la necesidad de mantener una elevada concentración salina intracelular teniendo en cuenta los requerimientos de agua de las plantas [1].

② Las plantas halófitas necesitan concentración intracelular de sales \geq concentración del suelo.

② Justificación:

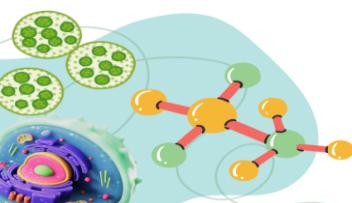
- Mantener elevada concentración de solutos dentro de la célula evita que el medio externo sea hipertónico respecto al interior.
- De lo contrario, el agua saldría de la célula por ósmosis, causando deshidratación y marchitez.
- Al equilibrar la tonicidad, las células pueden absorber agua y mantener turgencia y procesos metabólicos normales.

- Indique la composición química y una función de las siguientes biomoléculas: polisacáridos [0,5], fosfolípidos [0,5], proteínas [0,5] y ácido desoxirribonucleico [0,5].

Biomolécula	Composición química	Función biológica
Polisacáridos	Monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos	Reserva energética (almidón, glucógeno) o estructural (celulosa, quitina)
Fosfolípidos	Glicerol + 2 ácidos grasos + grupo fosfato	Constituyen membranas biológicas; bicapa lipídica semipermeable
Proteínas	Aminoácidos unidos por enlaces peptídicos	Estructura, enzimas, transporte, defensa, señalización
Ácido desoxirribonucleico (ADN)	Nucleótidos (base nitrogenada + azúcar + fosfato)	Almacenamiento y transmisión de información genética

Año 2016

- La elaboración de almibares en la industria alimentaria se basa en la utilización de soluciones muy concentradas de sacarosa. Siendo este glucido un buen sustrato para numerosos microorganismos capaces de producir deterioro en los alimentos, explique cómo es posible que el almíbar sea un sistema de conservación de algunos de ellos, como ciertas frutas [1].





- El fundamento de la conservación de los alimentos mediante el almíbar es que la elevada concentración de sacarosa crea un medio hipertónico (elevada presión osmótica) impidiendo el crecimiento de los microorganismos causantes del deterioro de los alimentos (1 punto)

• **Indique la estructura química y una función de las siguientes biomoléculas: monosacáridos [0,5], polisacáridos[0,5], triacilglicerídos [0,5] y esteroides [0,5].**

- Monosacáridos: polialcoholes con un grupo carbonilo (C=O)..... 0,25 puntos
 - Función: intermediarios del metabolismo celular, intermediarios en la fijación del carbono en vegetales; componentes estructurales de los nucleótidos y de los ácidos nucleicos, combustibles metabólicos abundantes en las células, etc. (sólo una función) 0,25 puntos
 - Polisacáridos: polímero formado por la unión de muchos monosacáridos mediante enlace O-glucosídico..... 0,25 puntos
 - Función: reserva energética en las células vegetales y animales; soporte o protección en la pared celular de células vegetales (sólo una función) 0,25 puntos
 - Triacilglicerídos: triésteres de glicerina y ácidos grasos..... 0,25 puntos
 - Función: reserva energética, aislante, protectora (sólo una función) 0,25 puntos
 - Esteroides: lípidos insaponificables, sin ácidos grasos y con estructura cíclica..... 0,25 puntos
 - Función: constituyentes de membranas, hormonal, vitamínica, etc. (sólo una función) 0,25 puntos
- **La falta de hierro causa un tipo de anemia cuyos síntomas más importantes son: cansancio, dolor de cabeza, problemas de concentración, etc. Por otra parte, el hierro es un oligoelemento que forma parte de la hemoglobina que se encuentra en los glóbulos rojos. ¿Qué relación existe entre la escasez de hierro y los síntomas de este tipo de anemia? Razoné la respuesta [1].**
- El oxígeno se une al hierro de la hemoglobina y es transportado hasta los tejidos. Si hay escasez de hierro las células no reciben suficiente aporte de oxígeno y por tanto tienen problemas para obtener energía en la respiración. (Sólo se indica que la falta de energía provoca los síntomas, 0,5 puntos) (1 punto)

• **A la vista de las fórmulas adjuntas, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:**

- a) Indique los números cuyas fórmulas correspondan a las siguientes moléculas: fructosa, glucosa, triosa, desoxirribosa, ácido fosfórico [0,5]. Indique dos moléculas, entre las representadas, que podrían formar parte de un disacárido y de un desoxirribonucleótido [0,5]. b) ¿Qué moléculas de entre las propuestas pueden formar parte de un péptido? [0,2]. Nombre el enlace que las uniría e indique dos de sus características [0,3]. Nombre el tipo de molécula representada en el número 8 [0,1] y los tipos de enlace señalados con A y B en dicha molécula [0,2]. Cite las diferentes moléculas glucídicas de reserva energética y en qué organismos están presentes [0,2].

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

a)

- Fructosa: 7; Glucosa: 2; triosa: 1; desoxirribosa: 4 y ácido fosfórico: 5 (0,1 punto cada una)

- Disacárido: 2, 4, 7 (sólo dos, 0,15 puntos cada una) 0,3 puntos

- Desoxirribonucleótido: 4, 5 (0,1 punto cada una) 0,2 puntos

b) - Aminoácido: 3, 6 (0,1 punto cada una) 0,2 puntos

- Enlace peptídico (0,1 punto).

- Características: enlace covalente, estructura coplanaria, incapacidad de giro, etc.

- Nombre: oligosacárido o polisacárido (amilopectina, glucógeno) 0,1 punto

- A: enlace O-glucosídico alfa 1-4; B: enlace O-glucosídico alfa 1-6 (0,1 punto cada uno) 0,2 puntos

Almidón en vegetales y glucógeno en animales 0,2 puntos

• **Defina disacárido, triacilglicérido, proteína y nucleótido [2].**

- Disacárido: molécula que resulta de la unión de dos monosacáridos mediante enlace O-glucosídico 0,5 puntos

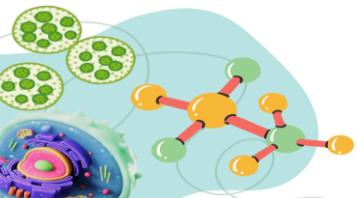
- Triacilglicérido: triéster de glicerina y ácidos grasos 0,5 puntos

- Proteína: macromolécula integrada por una o varias cadenas polipeptídicas que resultan de la unión secuencial de un elevado número de aminoácidos unidos por enlace peptídico 0,5 puntos

- Nucleótido: molécula constituida por unión de una molécula de ácido fosfórico, un monosacárido (pentosa) y una base nitrogenada 0,5 puntos

• **Defina los siguientes términos: a) aldosa, b) cetosa, c) enlace glucosídico, d) enlace peptídico, e) enlace fosfodiéster [2].**

a) Aldosa: monosacárido cuyo grupo carbonilo ocupa un carbono primario, es un aldehído





- b) Cetosa: monosacárido cuyo grupo carbonilo ocupa un carbono secundario, es una cetona
c) Enlace glucosídico: es el que se produce de la reacción entre dos grupos –OH de dos monosacáridos d)
Enlace peptídico: es el que se produce de la reacción entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el
amino del aminoácido siguiente
e) Enlace fosfodiéster: es el que resulta de la reacción del radical fosfato que se une por un lado al C3'
de la pentosa de un nucleósido y por el otro al C5' de la pentosa de otro nucleósido (se admitirá que en
vez de nucleósido citosina nucleótido) 0,4 puntos

Año 2017

- La densidad del agua es máxima a 4°C, por lo que en estado líquido es más densa que en estado sólido. a) ¿Qué consecuencia biológica tendría si fuese más densa en estado sólido? [0,5]. b) ¿Qué importancia biológica tiene el hecho de que el agua tenga gran capacidad para adherirse a las paredes de conductos muy estrechos, como los capilares? [0,5].

a) El agua es menos densa en estado sólido (hielo) que en estado líquido, por lo que se mantiene líquida por debajo de la superficie. Si el hielo fuese más denso que el agua líquida, la capa de hielo superficial no se mantendría, afectando a la vida acuática 0,5 puntos

b) La capilaridad contribuye al ascenso del agua por los vasos conductores, lo que es fundamental para la vida de las plantas terrestres y, por tanto, para el mantenimiento de la vida en el planeta 0,5 puntos

- a) Describa la estructura de la molécula del agua [0,5]. b) Indique cinco propiedades físico-químicas [0,5] y cinco funciones biológicas del agua [0,5]. c) Explique de qué depende el fenómeno de la capilaridad [0,5].

a) Estructura: la molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno mediante enlaces covalentes 0,5 puntos

b) Propiedades: elevado punto de ebullición, elevado calor específico, molécula bipolar, elevada fuerza de cohesión-adhesión, baja densidad en estado sólido, etc.

Funciones: termorreguladora, disolvente, estructural, mecánica, química, etc.

c) Capilaridad: depende de la elevada fuerza de cohesión-adhesión que existe entre las moléculas de agua

- La salazón es una técnica de conservación de alimentos muy utilizada desde antiguo, consistente en añadir una considerable cantidad de sal al alimento para preservarlo del ataque de microorganismos que puedan alterarlo. Explique de forma razonada la base de esta técnica [1].

La mayoría de los microorganismos no pueden vivir en esas condiciones de salinidad porque sufrirían un proceso osmótico de deshidratación. También se admite que la falta de agua en el alimento evitaría las reacciones químicas que conducen al deterioro del alimento 1 punto

- En un experimento de laboratorio realizado con células animales en medios hipotónicos se observa lisis celular. Al repetir el experimento con células vegetales se observa que en este caso las células no se lisan. Exponga una explicación razonada para cada caso [1].

Las células animales se lisan al entrar agua por ósmosis y no alcanzar el equilibrio osmótico 0,5 puntos Las células vegetales tienen la pared celular que evita que la célula se lise 0,5 puntos

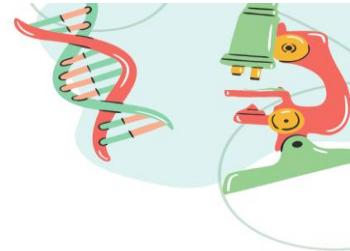
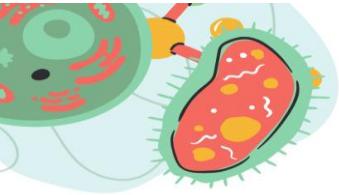
- El contenido salino interno de los glóbulos rojos presentes en la sangre es del 0,9%. a) ¿Qué les pasaría en un medio de cultivo con una concentración salina del 3%? [0,5]. b) ¿Y si la concentración del medio fuese del 0,04%? [0,5]. Razona las respuestas.

a) En una concentración salina del 3%, los glóbulos rojos se encontrarían en un medio hipertónico y, debido a los procesos de osmosis, saldría agua para equilibrar las concentraciones salinas a ambos lados de la membrana y se produciría plasmólisis 0,5 puntos

b) En una concentración salina del 0,04%, los glóbulos rojos se encontrarían en un medio hipotónico y, debido a los procesos de osmosis, entraría agua para equilibrar las concentraciones salinas a ambos lados de la membrana y se produciría lisis 0,5 puntos

- a) ¿Tendría una célula animal el mismo comportamiento que una célula vegetal en una solución hipotónica? [0,5]. b) ¿Y en una solución hipertónica? [0,5]. Razona las respuestas.





- a) No. Se acepta cualquier explicación que justifique que en una solución hipotónica, en la célula animal se produce la lisis celular, mientras que en la célula vegetal existe una protección debido a la pared celular 0,5 puntos
- b) Sí. Se acepta cualquier explicación que justifique que en una solución hipertónica, la célula animal se deshidrata y se encoge. En el caso de las células vegetales se desprende la membrana plasmática de la pared celular y se produce la plasmólisis 0,5 puntos

