



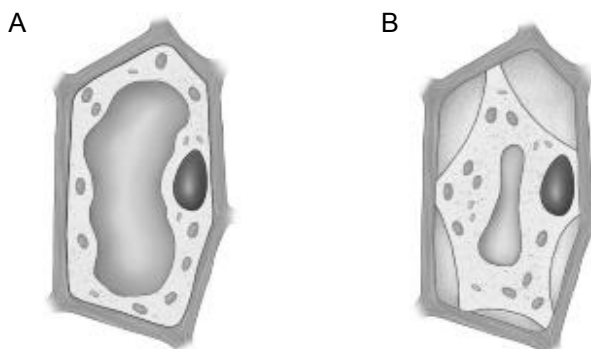
Base molecular y fisicoquímica de la vida

1. La siguiente tabla muestra el contenido en agua de algunos tejidos y órganos humanos. ¿Por qué algunos tejidos u órganos tienen una mayor proporción de agua?

Porcentaje medio de agua en algunos tejidos y órganos humanos	
Plasma sanguíneo	92%
Corteza cerebral	86%
Músculos	75%
Tejido conjuntivo	60%
Dientes	10%
Huesos	22%

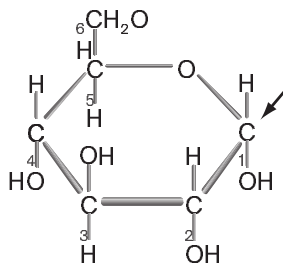
2. Relaciona las propiedades del agua con el hecho de que en los árboles de gran porte, como las secuoyas, la savia bruta ascienda desde las raíces hasta las zonas aéreas de la planta en contra de la fuerza de la gravedad.
3. En algunos animales, una fuente importante de agua es la llamada agua metabólica. ¿Qué es el agua metabólica? ¿Dónde se produce? Cita algunos ejemplos de animales en los que el agua metabólica sea una importante fuente de agua.
4. La capacidad que tiene una persona para mantenerse sin comer durante largos períodos de tiempo está perfectamente estudiada; sin embargo, no es posible sobrevivir más de una semana sin beber. Razona por qué es así.
5. ¿Qué son los enlaces o puentes de hidrógeno? ¿Qué importancia tienen en la estructura interna del agua?
6. Explica la función de regulador térmico que tiene el agua.
7. ¿Cuántos puentes de hidrógeno puede formar una molécula de agua en el hielo? ¿A qué es debido? ¿Y en el agua líquida?

8. Las figuras representan esquemáticamente la modificación que tiene lugar en las células vegetales en función de la concentración salina del medio externo.



- a) Indica cuál de las dos figuras se corresponde con un medio externo de mayor concentración salina.
- b) Explica brevemente por qué se produce la modificación que aparece en la figura.
9. En una disolución hipotónica se colocan dos células, una vegetal y otra animal. Contesta, de manera razonada, cuál de las dos estallará con mayor facilidad.
10. Un cultivo de algas unicelulares se encuentra en un medio isotónico con una concentración de cloruro sódico de 15 g/l (concentración salina del 1,5%).
- a) ¿Qué ocurrirá si se sumergen las células en un medio con una concentración salina del 0,5%?
- b) ¿Y si se introducen en un medio con 3,5%?
11. Algunas sales minerales disueltas contribuyen a disminuir las variaciones de pH en el medio celular y extracelular.
- a) ¿Cómo se denomina esta función?
- b) Indica algún ejemplo y explica cómo actúan.
12. Las sales minerales se pueden encontrar en los seres vivos de las siguientes maneras: disueltas, en estado sólido o asociadas a otras moléculas orgánicas. ¿Qué funciones realizan las sales minerales que se encuentran en estado sólido?

- 13.** 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. Explica este hecho de forma razonada.
- 14.** Los protozoos que viven en agua dulce incorporan en su interior grandes cantidades de agua. ¿Cuál es el mecanismo de entrada del agua? ¿Cómo evitan que, debido a la gran cantidad de agua que les entra, estallen?
- 15.** ¿Por qué no se debe regar una planta con agua salada?
- 16.** ¿Qué son las dispersiones coloidales o simplemente coloides? ¿Cuáles son los estados en los que se pueden presentar las dispersiones coloidales?
- 17.** ¿Qué tipo de dispersión coloidal es la leche? ¿Cuál es la fase dispersante? ¿Y la dispersa?
- 18.** ¿Por qué una célula animal muere en un medio hipotónico y, sin embargo, una célula vegetal no? Da una explicación razonada a este hecho.
- 19.** La siguiente figura representa un glúcido en su forma cíclica.



- Identifícalo y encuádralo en el grupo de moléculas al que pertenece.
- ¿Posee algún carbono asimétrico esta molécula? Si así fuera, di cuáles son.
- ¿Qué tipos de isomería óptica puede presentar esta molécula?

20. ¿A qué tipo de glúcidos corresponden la D-eritrosa y la D-treosa? ¿Cuántos átomos de carbono tienen? ¿Cómo son uno respecto al otro?
21. ¿Qué quiere decir que un monosacárido en disolución es ópticamente activo?
22. ¿Qué tipo de glúcido se obtiene al unir entre sí dos moléculas de α -D-glucopiranososa? ¿Cómo se denomina y qué características tiene este glúcido? Formula el compuesto que se obtiene al unir ambas glucosas. ¿Mediante qué enlace se unen?
23. ¿En qué consiste el carácter reductor de los disacáridos? Explica por qué algunos disacáridos no tienen carácter reductor.
24. ¿A qué tipo de polisacáridos se corresponden el almidón y el glucógeno? ¿Cómo se llaman los monómeros que los constituyen? ¿Por qué tipo de enlaces se hallan unidos? ¿Qué función realizan?
25. ¿Cómo se denomina la molécula constituida por una fracción glucídica y otra no glucídica? ¿Qué nombre recibe la no glucídica? Pon ejemplos de algunos compuestos de este tipo, en los que la fracción no glucídica sea de naturaleza proteica. ¿Qué función realizan?
26. Para la identificación de azúcares se utilizan, fundamentalmente, la reacción del lugol, que da positivo exclusivamente con el almidón, y la reacción de Fehling, que da positivo con los azúcares reductores. A una solución de almidón se añaden unas gotas de ptialina o amilasa salivar, con lo que se produce la hidrólisis del almidón. ¿Cómo reaccionaría el producto resultante de la hidrólisis ante el lugol? ¿Y ante el reactivo de Fehling? Razona las respuestas.
27. Los organismos vivos solo sintetizan uno de los dos posibles enantiómeros; sin embargo, en un laboratorio y mediante síntesis química sí se puede obtener una mezcla equimolecular de los dos isómeros. Esta mezcla se llama racémica. ¿Qué actividad óptica presentará una mezcla racémica?

28. ¿Por qué las personas y la mayoría de los animales no pueden digerir la celulosa? ¿Por qué, a pesar de no poder digerirse, se recomienda a todas las personas consumir una dieta rica en celulosa?
29. ¿Qué elementos químicos forman parte de la estructura de los lípidos? ¿Es posible describir los lípidos solo desde el punto de vista químico? ¿Qué otros criterios hay que utilizar para describir qué son los lípidos?
30. Razona adecuadamente si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "El punto de fusión de un ácido graso depende de su grado de insaturación y de la longitud de la cadena hidrocarbonada, de tal manera que es más alto en los insaturados que en los saturados".
31. ¿En qué consiste el enranciamiento de los ácidos grasos insaturados?
32. Define y explica los procesos de esterificación y saponificación.
33. Escribe la reacción de formación de un triacilglicérido constituido por dos moléculas de ácido esteárico y una de oleico.
34. ¿A qué se debe el poder detergente de los jabones?
35. ¿Qué son los liposomas? ¿Qué utilidad biológica tienen?
36. La cera de las abejas es un éster formado por la unión de un ácido graso de cadena larga y un alcohol, también de cadena larga. Escribe su fórmula química, sabiendo que el ácido graso es el palmítico y que el alcohol tiene 30 átomos de carbono.

37. Con respecto a los fosfolípidos.

- a) ¿Cuál es su naturaleza química?
- b) ¿Por qué los fosfolípidos son moléculas anfipáticas?
- c) Indica la principal función de los fosfolípidos.

38. Busca información sobre los tóxicos contenidos en el veneno de algunos animales. Observarás que muchos de ellos contienen fosfolipasas, enzimas capaces de hidrolizar los enlaces éster de los fosfolípidos. Relaciona esta función con el hecho de que algunos venenos sean perjudiciales e incluso lleguen a provocar la muerte de la persona afectada.

39. ¿Qué es la vaina de mielina? ¿Qué lípido es el que abunda en esta vaina de mielina? ¿Cómo está constituido desde el punto de vista químico?

40. ¿Qué son los terpenos? ¿Por qué razón muchos terpenos son sustancias coloreadas? Clasifica los terpenos atendiendo al número de moléculas de isopreno que lo forman.

41. ¿De qué compuesto derivan los esteroides? ¿En qué se diferencian los distintos esteroides? Realiza una clasificación de los esteroides.

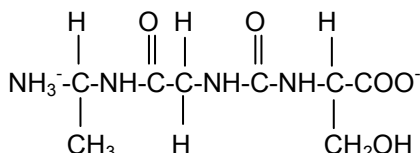
42. Las grasas son una parte importante de la dieta humana y son hidrolizadas en el intestino delgado. ¿Qué se obtiene cuando se hidroliza una grasa? ¿Qué enzimas intervienen en el proceso y qué función realizan?

43. Razona por qué es absurdo que en algunos paquetes de pan de molde se pueda leer la leyenda "producto libre de colesterol".

44. La testosterona, los estrógenos, la progesterona, el cortisol y la aldosterona tienen en común que son hormonas esteroideas de los vertebrados. ¿Existe alguna hormona esteroidea propia de los invertebrados? ¿Qué función realiza?

45. La especie humana no es capaz de sintetizar todos los aminoácidos proteicos, y algunos los tiene que incorporar a través de la dieta alimenticia. ¿Cómo se denominan estos aminoácidos? Nómbralos. ¿Qué tipo de alimentos habría que consumir para no tener déficit de estos aminoácidos?

46. Responde las siguientes preguntas.

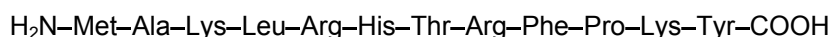


- ¿Qué representa la siguiente molécula?
- ¿Qué tipo de enlace une las distintas unidades?
- Pon dos ejemplos de macromoléculas con este tipo de enlace.
- Cita alguna de las funciones biológicas de estas macromoléculas.

47. Imagina una cadena polipeptídica lineal formada por la unión de setenta aminoácidos.

- ¿Cuántos enlaces peptídicos tendría?
- ¿Cuántas moléculas de agua se desprenderían en el proceso de formación de la misma?

48. Uno de los componentes del jugo pancreático de la especie humana es una enzima hidrolítica denominada tripsina, cuya función es romper las largas cadenas polipeptídicas en otras más sencillas. Una de las particularidades de la tripsina es que solo rompe los enlaces peptídicos en los que el grupo carboxilo lo aportan residuos de arginina o de lisina. Según esto, ¿cuál sería el resultado de la hidrólisis con tripsina de la siguiente cadena polipeptídica?



49. ¿Qué se entiende por dominio estructural de una proteína? ¿Qué importancia tiene desde el punto de vista evolutivo?

50. Describe la estructura primaria de una proteína. ¿En qué formas se puede presentar una proteína en estructura secundaria?

51. ¿En qué consiste la desnaturalización proteica? ¿A qué enlaces afecta este proceso? ¿Cuáles son sus consecuencias biológicas?

52. ¿Qué diferencias existen entre las proteínas fibrosas y las globulares?

53. ¿Qué tipo de aminoácidos son la lisina y el ácido aspártico? ¿Cuál sería su fórmula si se encontrasen en un medio neutro? ¿Y si estuviesen en un medio de pH = 11?

54. ¿Cómo se puede saber cuáles son los aminoácidos formadores o bien desestabilizadores de la α -hélice?

55. En el polipéptido siguiente.

Ile-Ala-His-Thr-Tyr-Gly-Pro-Phe-Glu-Ala-Ala-Met-Cys-Lys-Trp-Glu-Glu-Glu-Pro-Asp-Gly-Met-Glu-Cys-Ala-Phe-His-Arg

- a) ¿De qué secciones podría esperarse que tuvieran una configuración en α -hélice?
- b) ¿En qué lugares podrían aparecer puntos de curvatura?
- c) ¿Dónde podrían formarse enlaces cruzados?

Nota: para contestar, numerar los aminoácidos comenzando por el "extremo amino terminal" y concluyendo por el "extremo carboxilo terminal".

56. ¿Tiene algo que ver la estructura de la queratina con la forma rizada o lacia que puede presentar el pelo?

57. Completa el siguiente cuadro referido a tipo, localización y funciones de las proteínas.

Proteína	Tipo de proteína	Localización	Función biológica
Actina			
Colágeno			
Hemocianina			
Hemoglobina			
LDL			
Mioglobina			
Queratina			
γ -globulina			

58. ¿Es posible establecer relaciones filogenéticas entre diferentes especies en función de la secuencia de aminoácidos de las proteínas homólogas? Razona la respuesta y pon algún ejemplo concreto.
59. Representa la fórmula de un nucleótido constituido por adenina, ribosa y ácido fosfórico.
- ¿Qué nombre recibe?
 - ¿A qué tipo de ácido nucleico podría pertenecer?
 - Si este nucleótido sufre una hidrólisis parcial, ¿qué nucleósido se formaría?
 - Une entre sí dos nucleótidos como el formulado. ¿Cómo se denomina el compuesto resultante? ¿Qué tipo de enlace los une? ¿Cuántas moléculas de agua se pierden en la unión?
60. Razona adecuadamente si la siguiente afirmación es verdadera o falsa y, en caso de ser falsa, redáctala de tal manera que se transforme en verdadera: "El ADN es un polinucleótido formado por dos cadenas de nucleótidos de citosina, uracilo, adenina y guanina, unidos entre sí por enlaces fosfodiéster, y que se encuentra localizado, en eucariotas, únicamente en el núcleo celular".
61. Las células de los individuos normales de la especie humana tienen 46 cromosomas. Un espermatozoide humano contiene 3 picogramos de ADN, lo que supone un peso molecular de $1,8 \times 10^{12}$ Dalton (D). El peso molecular medio de un nucleótido es 330 D. Cada cromátida contiene una sola molécula de ADN. Con estos datos, y considerando las distancias entre vuelta y vuelta de hélice, la distancia entre dos nucleótidos y la anchura de la doble hélice –que establece el modelo de Watson y Crick– determina la longitud media, en centímetros, de las moléculas de ADN de la especie humana.
62. ¿En qué consiste la desnaturalización del ADN? ¿A qué se llama temperatura de fusión? ¿De qué depende esta temperatura?
63. ¿Cuál es la función del ADN? ¿Existe algún organismo en el que la función del ADN sea realizada por el ARN?
64. ¿Qué función realiza el ARNt? ¿Cuáles son las características comunes a todos los ARNt?

65. Completa el siguiente cuadro con las diferencias existentes entre el ADN y el ARN.

	ADN	ARN
Azúcar		
Bases		
Estructura		
Localización		
Función		

66. La siguiente tabla nos muestra el contenido en ADN de las células del pollo.

Órgano/Célula	ADN por célula en picogramos
Corazón	2,45
Riñón	2,20
Hígado	2,66
Bazo	2,55
Páncreas	2,61
Eritrocito	2,49
Células espermáticas	1,26

¿Por qué las células espermáticas tienen más o menos la mitad de ADN que las otras células?

67. Cuando se estudia la estructura del ADN, se hace sobre el modelo descrito por Watson y Crick, pero el ADN no responde a este tipo en todos los organismos. ¿Qué otros tipos de ADN existen?

68. ¿Qué características presenta el ADN mitocondrial? ¿Qué otro orgánulo citoplasmático contiene ADN?

69. ¿Qué diferencias estructurales existen entre las tres formas que se conocen de ADN?

70. ¿En qué consiste el superenrollamiento que presentan los ADN circulares y bicatenarios?

71. ¿A qué crees que es debido que la molécula de ADN sea más estable que la de ARN?