



“UNIVERSIDAD NACIONAL “JORGE BASADRE GROHMANN”
CENTRO PREUNIVERSITARIO
COMPOSICION QUIMICA DE LOS SERES VIVOS.
BIOELEMENTOS, AGUA Y SALES MINERALES.
EL SISTEMA COLOIDAL EN LA MATERIA VIVA.

NOMBRE DEL
CURSO

02

LOS MOVIMIENTOS MOLECULARES: DIFUSION Y OSMOSIS

CEPU CICLO I-2022

QUIMICA DE LOS SERES VIVOS

Los seres vivos están caracterizados, entre otras cosas, por poseer una organización celular, es decir determinadas moléculas se organizan de una forma particular y precisa e interactúan entre sí para establecer la estructura celular. Así como las células son los ladrillos con los que se construyen los tejidos y los organismos, las moléculas son los bloques con que se construyen las células. Al estudiar químicamente estas moléculas observamos que las mismas están constituidas en promedio en un 96% por elementos tales como C, H, O, N, P y S; y el porcentaje restante está representado por elementos como el Fe, Ca, Na, K, Cu, Mg, I, Cl, Co, Zn, Si, Mg, Mn, etc.

LOS BIOELEMENTOS

Los bioelementos son los elementos químicos que forman parte de los seres vivos, bien en forma atómica o bien como integrantes de las biomoléculas. Son más de 60 elementos de la tabla periódica aunque en todos los seres vivos se encuentran unos 25.

Los bioelementos se presentan en proporciones diferentes y su abundancia, que no su importancia, se emplea como criterio para clasificarlos.

Clasificación de los bioelementos:

• **Bioelementos primarios o Macro bioelementos :**

Son los más abundantes. Encontramos el carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S). De estos seis elementos, los cuatro primeros constituyen aproximadamente el 95% de la materia viva y los seis juntos llegan a formar el 96,2% de la misma.

Estos elementos tienen gran facilidad para constituir moléculas complejas en forma de cadena, las más sencillas de las cuales se componen sólo de carbono e hidrógeno (hidrocarburos) y a partir de ellos, por sustitución de algunos hidrógenos por otros átomos o grupos de átomos (grupos funcionales) se obtienen infinidad de compuestos o biomoléculas.

• **Bioelementos secundarios o Micro bioelementos:**

son todos los demás. Dentro de ellos los hay más abundantes y suelen presentarse formando sales y hay otros, minoritarios, que sólo forman parte de ciertas moléculas (hemoglobina, tiroxina, clorofila...). Se pueden diferenciar:

• **Indispensables:** aparecen en todos los organismos. Entre ellos destacan el calcio (Ca), cloro (Cl), potasio (K), sodio (Na), magnesio (Mg), hierro (Fe), etc.

• **Variables:** pueden faltar en algunos organismos. Algunos de ellos son el bromo (Br), cinc (Zn), aluminio (Al), cobalto (Co), yodo (I), cobre (Cu), etc. Un bioelemento incluido en una categoría puede, en determinados organismos, pertenecer a otra. Así, el silicio (Si), es secundario en general, pero en organismos como las diatomeas (algas unicelulares), pasa a ser primario (constituye el caparazón).

• **Oligoelementos** a aquellos bioelementos secundarios que se encuentran en cantidades ínfimas en los seres vivos. Por ejemplo el cobalto (Co) o el litio (Li). Cualquier bioelemento es indispensable para el ser vivo que lo posea y aunque su proporción sea minúscula su carencia acarrea la muerte del individuo

EL AGUA.

El agua es una molécula de enorme importancia biológica, tanto por su abundancia como por las funciones que desempeña en la materia viva así como por el papel que ha jugado en el origen y evolución de la vida.

El agua es la biomolécula más abundante de los seres vivos, alcanzando una proporción media del 75% del peso total. Hay seres con mayor proporción (lechugas o medusas, por ejemplo con más de un 90%) y otros con mucha menos (por ejemplo las semillas de los vegetales 15%). Esta agua procede en su mayor parte del medio externo y en menor proporción de reacciones químicas de las células. En los seres pluricelulares, el agua se encuentra dentro de las células, entre las mismas (espacio intersticial o intercelular), o circulando por el organismo (sangre, linfa o savia).

Funciones biológicas del agua:

- **Función disolvente:** El agua es un líquido que disuelve un gran número de sustancias diferentes (disolvente universal). Esto hace que casi todas las reacciones biológicas tengan lugar en medio acuoso, al mantener muchos compuestos de forma ionizada y por lo tanto permitiendo que puedan reaccionar entre ellos.
- **Medio de reacción:** Además, constituye un medio que facilita la movilidad de las moléculas, favoreciendo el que puedan reaccionar entre ellas.
- **Función transportadora:** Los medios transportadores de sustancias tanto nutritivas como de desecho suelen estar constituidos fundamentalmente por agua (sangre, savia).
- **Función bioquímica:** El agua participa en reacciones bioquímicas como sustancia reaccionante o sustrato, como por ejemplo en las llamadas hidrólisis, mediante las cuales muchas macromoléculas orgánicas son descompuestas en biomoléculas más simples. En procesos como la fotosíntesis, el agua interviene aportando hidrógenos.
- **Función estructural:** El agua puede servir de auténtico esqueleto, dando consistencia a ciertas células o estructuras. Por ejemplo esto sucede en plantas herbáceas o en animales como las medusas.
- **Función termorreguladora:** El agua, debido a su elevado calor específico (se necesita mucha energía para elevar o disminuir su temperatura) es un excelente regulador, evitando los cambios bruscos que podrían afectar a los seres vivos.

LAS SALES MINERALES

La presión osmótica es creada básicamente por las sales, pero en general por las moléculas de todo tipo que se encuentran en disolución acuosa. Es un fenómeno de importancia vital para los seres vivos. Equilibrio ácido-base. El pH es uno de los parámetros que un organismo debe mantener constantes. (El pH está relacionado con la concentración de hidrogeniones $[H^+]$ presentes en el medio acuoso). En muchas reacciones celulares el pH tiende a aumentar o a disminuir y ciertas sales se unen a los protones o los liberan evitando cambios en su concentración. Se denominan sustancias tamponantes. Un ejemplo de sistema tampón en las células lo

constituye el ion hidrógeno carbonato, carbonato ácido o bicarbonato. [Recuerda que para eliminar la acidez de estómago muchas personas emplean bicarbonato sódico]. Además de lo anteriormente visto, las sales disueltas pueden intervenir en funciones específicas. Se pueden citar, a modo de ejemplo iones como el Na^+ y el K^+ , imprescindibles en la transmisión del impulso nervioso; el Ca^{2+} que participa en la contracción muscular y en la coagulación sanguínea, etc

FISICA DE LA MATERIA VIVA

El protoplasma se presenta bajo una forma especial conocido con el nombre de **Sistema Coloidal** y contiene una variedad de compuestos inorgánicos y orgánicos. El Sistema Coloidal es un caso particular de la materia entre el líquido y sólido, existiendo una fase dispersa o soluto formado principalmente por partículas muy pequeñas conocidas como partículas coloidales (micelas) y una dispersante o disolvente que es el agua.

A) Características del Sistema Coloidal:

- Difunden con gran lentitud y no dializan
- No se separan en sus componentes cuando están en reposo.
- No son ópticamente homogéneos
- Son transparentes o presentan opalescencia débil
- Sus componentes son la fase dispersa y la fase dispersante
- Es un sistema estable

B) Estados y propiedades del sistema coloidal

1º. **Estado sol:** Es un estado semilíquido. Ej. Sangre, clara de huevo fresco. Este estado presenta las siguientes propiedades:

- **Viscosidad:** Resistencia interna que presenta un líquido debido al movimiento relativo de sus moléculas. Se da en sustancias cuyas partículas son fuertemente hidrófilas es decir se rodean de moléculas de agua, cuando más se rodean de agua la viscosidad aumentara porque las partículas son más grandes.
- **Adsorción:** Las partículas de influido son atraídos hacia la superficie de una partícula coloidal o de un sólido. El rompimiento se denomina elusión por lavado enzimático.

- **Movimiento browniano:** Es el movimiento caótico o desordenado que presenta las partículas (micelas) en un medio dispersante debido a la presencia de cargas iguales.
- **Efecto Tyndal:** Las partículas coloidales son capaces de reflejar las ondas luminosas o rayos de luz produciendo opalescencia. Parecido a lo que se observa cuando un rayo de luz ilumina el polvo de una habitación oscura..
- **Electroforesis:** Es el transporte de las partículas coloidales debido a la acción de un campo eléctrico. También consiste en la separación de las partículas según su carga eléctrica. Las partículas coloidales con carga positiva se dirigen hacia el cátodo (-) Ej. Algunas proteínas y las que tienen carga negativa se dirigen al ánodo (+) Ej. Almidón.
- **Diálisis:** Es un proceso mediante el cual se separan las partículas dispersas de elevado peso molecular (coloides) de bajo peso molecular (cristaloides) a través de una membrana semipermeable.

2º. **Estado de gel:** Es semisólido, denso o viscoso del Sistema Coloidal. Ej. Gelatina, jalea, sangre coagulada. Presenta las siguientes propiedades:

- **Imbibición:** Las partículas coloidales absorben agua por lo tanto aumentan de tamaño.
- **Sinéresis:** Las partículas coloidales exudan agua. A nivel sanguíneo permite la retracción del coagulo sanguíneo con exudación del suero.
- **Tixotropía:** Es la propiedad por el cual ciertos geles al ser agitados se licuan y vuelven a solidificarse nuevamente. En otras palabras por acción mecánica se cambia de viscosidad del coloide, el estado coloidal pasa de SOL a GEL (gelación) y de GEL a SOL (solación).

LOS MOVIMIENTOS MOLECULARES

Son las dispersiones en un líquido de un sólido cuyas partículas tienen bajo peso molecular Ej. Glucosa, NaCl en agua. Existen dos tipos de movimientos moleculares: Difusión y Osmosis.

- **Difusión:** Es el moviendo de solutos de una región de mayor concentración a una de menor concentración. Se debe a que las moléculas poseen energía cinética por tanto se mueven continuamente colisionando entre

ellas y desplazándose en diferentes direcciones y al azar.

- **Osmosis:** Es el paso de solvente (agua) de un lugar de menor concentración de soluto a otro de mayor concentración de soluto a través de una membrana semipermeable. Para que se realice este fenómeno es necesario de la presión osmótica, es la presión mediante la cual el agua es forzada a desplazarse de una región donde hay más agua a otra donde hay menos agua.

PREGUNTAS RESUELTAS

1. Los átomos que se combinan para formar la gran mayoría de los compuestos químicos presentes en la materia viva son:
 - a) Carbono, hidrógeno, oxígeno y cloro
 - b) Carbono, hidrógeno, fósforo y sulfuro
 - c) Carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno**
 - d) Carbón, hidrógeno, cloro y sodio
 - e) Carbono, nitrógeno, fósforo y azufre

RESPUESTA: Letra c: Las biomoléculas orgánicas como los, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos , presentan en su estructura a los bioelementos carbono, hidrogeno, oxigeno y nitrógeno

2. En un medio acuoso, cuando las sales minerales solubles en agua se disocian, forman:
 - a) Precipitados
 - b) Coágulos
 - c) Ácidos
 - d) Bases
 - e) Electrolitos**

RESPUESTA: LETRA e: Las sales solubles en agua al disociarse forman aniones y cationes formando los denominados electrolitos.

3. Es el Principal catión intracelular:
 - a) Sodio
 - b) Potasio**
 - c) Magnesio
 - d) Calcio
 - e) Cobre

RESPUESTA: LETRA b. La célula debe encontrarse en homeostasis con su entorno para ellos de haber equilibrio entre los aniones y cationes tanto dentro como fuera de la célula, siendo el potasio el principal catión intracelular.

4. Posee mayor cantidad de agua en su estructura:
 - a) Tejido Adiposo
 - b) Vejiga
 - c) Feto Humano**
 - d) Músculos

e) Dientes

RESPUESTA: LETRA c: El feto humano es el que presenta el mayor porcentaje de agua.

5. Es el compuesto químico más abundante en los seres vivos y en el medio en que se desenvuelven los seres vivos:

- a) Sales minerales
- b) Agua**
- c) Proteínas
- d) Lípidos
- e) Carbohidratos

RESPUESTA: LETRA b: La biomolécula mas abundante en los seres vivos es el agua, en la célula se encuentra entre 70 y 80%.

PREGUNTAS PROPUESTAS

6. La hemocianina es al cobre, como la clorofila es al _____:

- a) Magnesio**
- b) Manganeso
- c) Cloro
- d) Aluminio
- e) Zinc

7. En la materia viviente, el agua es considerado un disolvente universal por su carácter:

- a) Reductor
- b) Dipolar**
- c) Hidrofóbico
- d) Inorgánico
- e) Oxidante

8. El gas carbónico en el torrente circulatorio es transportado:

- a) Junto con los minerales
- b) Por la circulación arterial
- c) Como producto de la digestión
- d) Como producto de la excreción
- e) Como ion bicarbonato en el plasma**

9. Un indicador de contaminación en el fenómeno de eutrofización de los lagos es:

- a) La contaminación con plaguicidas
- b) La acumulación de fosfatos y nitratos
- c) La disminución de oxígeno en el agua**
- d) La presencia excesiva de algas
- e) La acción de los relaves mineros

10. Los átomos más importantes en los seres vivos:

- a) Son los que poseen mayor tamaño
- b) Son el oxígeno, hidrogeno y nitrógeno
- c) Suelen formar enlaces covalentes**
- d) No tienen probabilidad de hibridación de orbitales

e) Suelen formar enlaces iónicos

11. Son bioelementos comunes a carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos:

- a) C,H,O,N
- b) C,H,O,N,S
- c) C,H,O,S
- d) C,H,O,P
- e) C,H,O**

12. Bioelemento que en forma iónica interviene en la contracción muscular, coagulación sanguínea y transmisión del impulso nervioso:

- a) Cloro
- b) Calcio**
- c) Magnesio
- d) Hierro
- e) Manganeso

13. Bioelemento que interviene en la fotólisis del agua, en la fase luminosa de la fotosíntesis.

- a) Calcio
- b) Manganeso**
- c) Cobalto
- d) Potasio
- e) Flúor

14. El bioelemento _____ actúa en la reducción de nitratos por las plantas y el _____ en dosis adecuada puede prevenir estados de depresiones:

- a) Molibdeno – Litio**
- b) Cromo – Litio
- c) Litio – Cobre
- d) Cobalto – Litio
- e) manganeso – Litio

15. Relacione ambas columnas y marque la alternativa que señale la secuencia correcta:

1. Magnesio
 2. Sodio
 3. Yodo
 4. Cobalto
- () Forma parte de vitamina B₁₂ o Cianocobalamina
 () Necesario para la síntesis de las hormonas tiroideas
 () Forma parte de molécula clorofila
 () Necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular

La respuesta es:

- a) 1,2,3,4
- b) 1,3,2,4
- c) 1,4,3,2
- d) 4,3,1,2**
- e) 4,1,2,3

16. Son bioelementos secundarios, excepto:
- Hidrogeno**
 - Sodio
 - Potasio
 - Calcio
 - Cloro
- 17.Cuál de los siguientes elementos químicos no es un bioelemento:
- Sodio
 - Hierro
 - Xenón**
 - Magnesio
 - Potasio
18. No es una propiedad del agua:
- Bajo grado de ionización
 - Elevado calor específico
 - Baja fuerza de cohesión y adhesión entre sus moléculas**
 - Elevada tensión superficial
 - Elevado punto de ebullición
19. Las sales minerales en forma precipitada:
- Son sales insolubles en agua**
 - No aparecen en los seres vivos
 - No aparecen en los vegetales
 - Cumplen función de transporte
 - Aparecen solo en animales con caparazón.
20. Propiedad del agua responsable en parte del fenómeno de capilaridad en las plantas:
- Elevada fuerza de cohesión**
 - Elevado calor específico
 - Elevada capilaridad
 - Elevado punto de ascenso
 - Elevado punto de fusión
21. Si un glóbulo rojo es colocado en una solución de cloruro de sodio al 0,5%. ¿En qué dirección se mueve el agua?:
- Hacia el glóbulo rojo**
 - Hacia fuera del glóbulo rojo
 - El agua no se mueve
 - En ambas direcciones, en cantidades iguales
 - No se puede precisar
22. Si un glóbulo rojo es colocado en una solución acuosa de cloruro de sodio al 0,9%. ¿En qué dirección se mueve el agua?:
- Hacia dentro del glóbulo rojo
 - Hacia fuera del glóbulo rojo
 - El agua no se mueve al estar en equilibrio en ambos lados**
 - En ambas direcciones en cantidades iguales
 - No se puede precisar
23. Si un glóbulo rojo es colocado en una solución acuosa de cloruro de sodio al 1,5%. ¿En qué dirección se mueve el agua?:
- Hacia el glóbulo rojo
 - Hacia fuera del glóbulo rojo**
 - No hay movimiento del agua en dirección alguna
 - En ambas direcciones en cantidades iguales
 - No se puede precisar
24. Si un glóbulo rojo es colocado en una solución acuosa de cloruro de sodio al 1,5%. El contenido del glóbulo rojo es _____ en relación al ambiente externo:
- Hipotónico**
 - Isotónico
 - Hipertónico
 - Isoeléctrico
 - Equilibrado
25. Si se introduce una célula vegetal en una solución de cloruro de sodio al 6%, ocurre:
- Osmosis desde la célula al entorno**
 - Osmosis desde fuera hacia adentro
 - difusión desde la célula al entorno
 - Ocurre turgencia
 - Hay lisis celular
- ENUNCIADO:**
- Si una célula está constituida por un 90% de agua y 10% de glucosa y la mencionada célula se encuentra en un ambiente que tiene 70% de agua y 30% de glucosa.
Responda las siguientes preguntas:
26. La célula se encuentra en un ambiente:
- Isotónico
 - Hipertónico**
 - Hipotónico
 - Equilibrado
 - Isoeléctrico
27. Asumiendo que la membrana es permeable a la glucosa, al pasar un poco de tiempo podemos decir que:
- La célula gana agua y glucosa
 - El ambiente gana agua y glucosa
 - La célula gana agua pero puede glucosa
 - El ambiente gana agua pero pierde glucosa**
 - No ocurrirá nada
28. Luego de mucho tiempo:
- Las concentraciones vuelven a ser lo que eran al principio
 - Las concentraciones de agua y glucosa se igualan en la célula y el medio ambiente**
 - Se gasta mucha energía

- d) Aumenta la cantidad de agua en ambos lados
e) Aumenta la concentración de glucosa en ambos lados.
29. Si una solución es hipertónica respecto a una célula animal, pero isotónica para una célula vegetal, marque la alternativa correcta:
a) Ambas células pierden agua
b) La célula animal se deshidrata y la célula vegetal se rompe
c) Ambas células se hinchan y se rompen
d) La célula animal se deshidrata y la célula vegetal se mantiene igual
e) Ambas células se mantienen igual.
30. En un recipiente con agua destilada colocamos una célula vegetal, una Euglena y una bacteria; a esta última se le retira la pared celular. Que les ocurrirá respectivamente a cada una de ellas:
a) Turgencia, lisis, lisis
b) Turgencia, crenación, lisis
c) Lisis, lisis, lisis
d) Crenación, lisis, lisis
e) Turgencia, lisis, turgencia
31. En el laboratorio de biología, un alumno prepara dos soluciones hipertónicas. En una de ellas coloca células vegetales y en el otro glóbulos rojos. En cada solución ocurrirá respectivamente:
a) Lisis y turgencia
b) Plasmólisis y crenación
c) Turgencia y lisis
d) Crenación y plasmólisis
e) Turgencia y crenación
32. Son propiedades del agua, excepto:
a) Bajo calor específico
b) Elevado punto de ebullición
c) Menor densidad a 0°C que a 4°C.
d) Elevado calor latente de vaporización
e) Bajo grado de ionización.
33. La separación de macromoléculas mediante el uso de una membrana semipermeable, se denomina:
a) Difusión
b) Ósmosis
c) Diálisis
d) Sedimentación
e) Adsorción
34. Bioelemento que actúa en el metabolismo de glúcidos, activando enzimas de la vía glucolítica:
a) Sodio
b) Potasio
c) Calcio
d) Magnesio
e) Cloro
35. Al sodio se le considera :
a) Cation intra celular que regula la presión osmótica
b) Anión intra celular ligado a proteínas celulares
c) Anión extra celular presente en el líquido intersticial
d) Cation extracelular que participa en la contracción muscular
e) Cation intracelular que participa en la transmisión del impulso nervioso
36. Son funciones de las sales minerales solubles en agua, excepto:
a) Catalítica
b) Osmótica
c) Estructural
d) Tamponadora
e) Estabiliza dispersiones coloidales
37. Respecto a los bioelementos, marque la respuesta incorrecta:
a) El calcio participa en la contracción muscular
b) El sodio es abundante en el líquido extracelular
c) El hierro es necesario para sintetizar hemoglobina
d) La ausencia de manganeso puede provocar calambres musculares
e) El potasio es imprescindible para la transmisión nerviosa
38. De los siguientes enunciados, marque lo incorrecto:
a) Diálisis: separación de macromoléculas a través de una membrana semipermeable
b) Elusión: Liberación de moléculas adsorbidas
c) Catabolismo: obtención de moléculas simples a partir de complejas
d) Reproducción: Perpetuación de especie.
e) Osmosis: difusión de glóbulos rojos por la sangre
39. La falta del bioelemento _____ origina la baja producción de huevos en las aves, mientras que el _____ es necesario para la síntesis de la hemoglobina de la sangre:
a) Potasio – cobre
b) Cromo – Hierro
c) Sodio – Hierro
d) Cobalto – Hierro
e) Flúor – Cobalto
40. Relacione ambas columnas y marque la alternativa que señale la secuencia correcta:
1. Yodo

2. Azufre
3. Potasio
4. Cobre

- () Bioelemento necesario para la síntesis de hormonas tiroideas
 () Bioelemento que aumenta la turgencia
 () Bioelemento que participa en la síntesis de hemocianina
 () Bioelemento componente de la insulina

La respuesta es:

- a) 1,2,3,4
- b) 1,3,4,2**
- c) 1,4,3,2
- d) 4,3,1,2
- e) 4,1,2,3

41. No es característica del sistema coloidal:

- a) Es un sistema estable
- b) Sus componentes se separan cuando están en reposo**
- c) Las partículas de la fase dispersa se denomina micelas
- d) Presenta opalescencia débil
- e) Sus componentes son las fases dispersa (soluto) y dispersante (agua)

42. Son propiedades del estado sol del sistema coloidal, excepto

- a) Sinéresis**
- b) Diálisis
- c) Electroforesis
- d) Adsorción
- e) Movimiento browniano

43. Bioelemento que forma parte de los glucósidos y que dan el sabor característico a la mostaza y cebolla:

- a) Cobre
- b) Zinc
- c) Magnesio
- d) Azufre**
- e) Silicio

44. Propiedad del sistema coloidal mediante la cual la fase dispersa absorbe agua y aumenta considerablemente su volumen

- a) Tixotropía
- b) Imbibición**
- c) Contracción
- d) Sinéresis
- e) Adsorción

45. El agua es importante porque:

- a) No tiene importancia para la vida
- b) Es el recurso natural indispensable para la supervivencia**
- c) Podemos sobrevivir sin agua
- d) El agua hace daño a los organismos vivos
- e) La célula animal solo tiene el 10% de agua

46. La alta tensión superficial del agua se debe:

- a) A los puentes de hidrogeno intramolecular
- b) A la electricidad del agua
- c) A los enlaces intramoleculares
- d) A los puentes de hidrogeno intermoleculares**
- e) A su elevada constante dieléctrica

47. La deficiencia del bioelemento _____ produce raquitismo en niños, mientras que el bioelemento _____ interviene en la regulación de glucosa en sangre:

- a) Fosforo – Cromo**
- b) Calcio – Sodio
- c) Fosforo – Potasio
- d) Magnesio – Manganeso
- e) Flúor - Cromo

48. No es una propiedad del agua:

- a) Ser una molécula dipolar
- b) Ser un buen termorregulador**
- c) Tener elevada constante dieléctrica
- d) Alcanzar máxima densidad en estado líquido
- e) Tener elevada tensión superficial

49. Sobre los bioelementos, marque la respuesta incorrecta:

- a) Cl: Anión extracelular más abundante
- b) Na: Cation extracelular más abundante
- c) K: Cation intracelular más abundante
- d) S: Componente de proteínas
- e) Mn: Componente de la clorofila**

50. Si una solución es hipertónica respecto a un glóbulo rojo, pero es hipotónica para una ameba, marque la alternativa correcta:

- a) El glóbulo rojo se deshidrata y la ameba sufre lisis.**
- b) La ameba se deshidrata y el glóbulo rojo se rompe
- c) Ambos se hinchan y se rompen
- d) El glóbulo rojo se mantiene igual y la ameba se deshidrata
- e) Ambos se mantienen igual.