

¿Qué papel juega la hemoglobina en el desarrollo de la vida de los animales en el planeta?



Nombre: _____ Curso: _____

Introducción

Actividad Introductoria

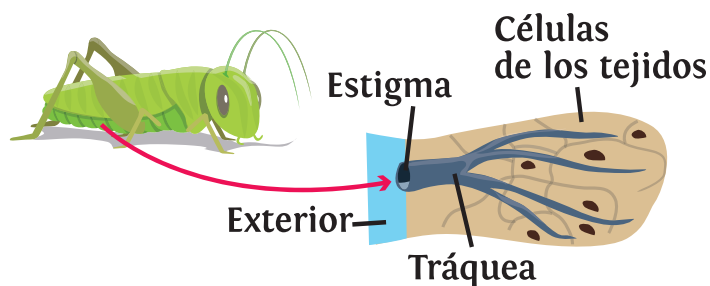
Lee con atención la siguiente información.

La tendencia evolutiva que ha mostrado la historia de los animales, es a hacerse cada vez más grandes y más complejos, a medida que pasa el tiempo, debido a las exigencias del ambiente y a la competencia entre ellos, así pues al aumentar el tamaño aparece la necesidad de transportar el oxígeno más eficientemente, pues este ya no podrá entrar por simple difusión al cuerpo, de ahí que la evolución hace aparecer órganos especializados para la captación del oxígeno y sistemas especializados para la distribución de este gas al resto del cuerpo, esto explica la aparición de órganos como las branquias y los pulmones así como los diversos sistemas circulatorios.

Animales de pequeño porte como los crustáceos y muchos moluscos, viven toda su vida en el agua y respiran por branquias, en relación son mucho más grandes que animales como los platelmintos o los anélidos y por eso estos usan órganos como las branquias para respirar, sin embargo sus metabolismos no son tan activos como los de un pez o un mamífero, por ello no tienen una manera especializada para hacer circular el oxígeno por el cuerpo.



Los insectos también son animales de pequeño tamaño, y su limitación se da por el modo en que respiran, ya que no tienen una forma activa de bombear el aire, el cual entra por unos agujeros ubicados a lo largo del cuerpo o por espiráculos hasta las tráqueas, que lo llevan directamente a los tejidos.



Finalmente, los vertebrados poseen una manera activa de introducir el oxígeno a sus cuerpos. Los marinos bombean el agua a través de sus branquias, mientras los terrestres ventilan el oxígeno usando pulmones. Sumado a esto tienen un sistema circulatorio complejo, que lleva el oxígeno a través de la sangre, desde el órgano ventilatorio hasta las células que lo necesiten.





2. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Cuál es la relación existente entre el tamaño de los animales y la manera cómo obtienen el oxígeno?

Blank writing area for question a, featuring a vertical red margin line on the left and four horizontal blue lines for text.

b. ¿Cómo influye el medio en el que viven los animales, en las estrategias que usan para respirar?

Blank writing area for question b, featuring a vertical red margin line on the left and four horizontal blue lines for text.

c. ¿Cómo crees que respiraría una planaria de 2 metros?

Blank writing area for question c, featuring a vertical red margin line on the left and four horizontal blue lines for text.



Objetivos

- » Evaluar las condiciones ambientales que dominaban el planeta en el momento de la evolución de la hemoglobina y su implicación en el desarrollo de la biodiversidad.



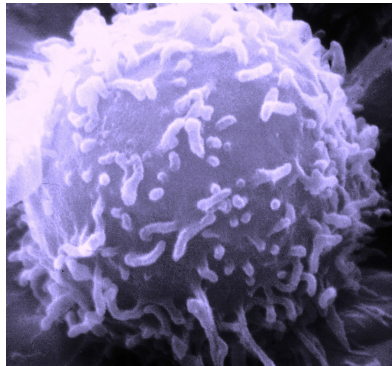
Actividad 1: De qué está hecha la sangre.

La sangre en los vertebrados tiene dos principales componentes, la fase líquida y la fase celular.

Fase líquida: es llamada plasma y está compuesta en su mayoría por agua, así también tiene solutos los cuales son: proteínas y minerales tales como potasio y sodio, así también tiene una pequeña cantidad de oxígeno y dióxido de carbono disueltos.

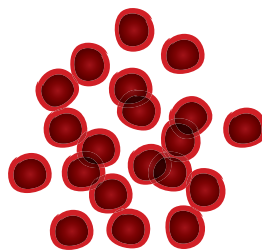
La fase celular Tiene tres principales componentes, los eritrocitos, los leucocitos y los Trombocitos.

Leucocitos: o glóbulos blancos, son células sanguíneas de gran tamaño, son llamados blancos pues carecen de un pigmento respiratorio, son parte del sistema inmune del cuerpo, suelen tener un núcleo grande y hay de diversos tipos, cada uno especializado para una función dentro de “la lucha” del cuerpo contra los patógenos.



Estos son reconocidos, para lo cual se liberan anticuerpos, que asesinan a los intrusos. Se originan en la médula ósea y en los tejidos linfáticos.

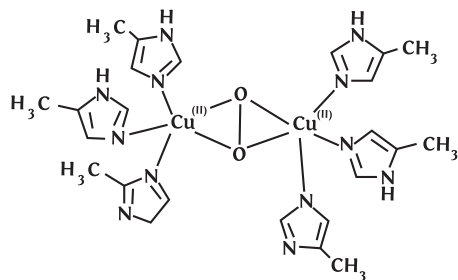
Los eritrocitos: o glóbulos rojos son células sanguíneas que en comparación con los glóbulos blancos son de pequeño tamaño, son llamados rojos pues cargan un pigmento llamado hemoglobina que les da esta característica, son los encargados de transportar oxígeno a través del cuerpo, se caracterizan por ser flexibles y en mamíferos por carecer de núcleo. Son producidos por la médula de los huesos largos como el fémur.



Trombocitos: o plaquetas, son fragmentos de células halladas en la sangre de los mamíferos, son encargadas de la coagulación de la sangre y de la producción de trombos, esenciales para el aislamiento de los tejidos en caso de heridas, para que haya una correcta reparación de los mismos.



En **invertebrados**, la sangre carece de hemoglobina o células especializadas para el transporte de oxígeno, por esto hablamos de hemolinfa.



Hemocianina

En animales como el pulpo o los cangrejos la hemolinfa tiene la misma función de transportar oxígeno a través del cuerpo que la sangre y para ello cuenta con una molécula llamada hemocianina, que le da a la hemolinfa un tono azul o morado (como lo muestra la imagen) dependiendo si hay otros componentes en ella.



En insectos la hemolinfa no tiene función respiratoria, y carece de pigmentos por eso al igual que en muchos animales invertebrados tiene un color similar a la clara de un huevo. Sin embargo se pueden encontrar minerales como el sodio y el potasio, y algunas células encargadas de la protección del invertebrado a los patógenos.

1. De acuerdo a lo anterior empareja.

<input type="text"/>	Eritrocito
<input type="text"/>	Sodio
Vertebrado	Agua
Invertebrado	Sistema inmune
<input type="text"/>	Hemoglobina
<input type="text"/>	Hemocianina
<input type="text"/>	Potasio

2. Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Los invertebrados tienen sistema inmune?



b. ¿La hemocianina es igual de eficiente que la hemoglobina para el transporte de oxígeno?

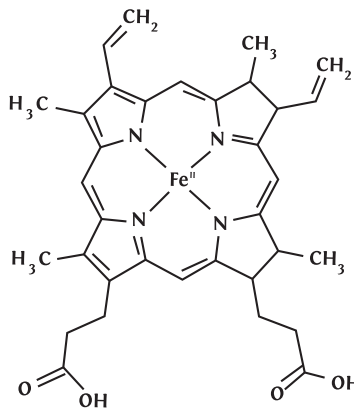
Blank writing area for question b.

c. ¿Por qué la sangre es llamada el único tejido líquido?

Blank writing area for question c.

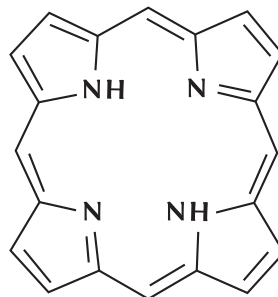
Actividad 2: Una Molécula.

Como ya vimos la hemoglobina (imagen) es la molécula responsable de darle el color rojo a la sangre y ésta dentro de los glóbulos rojos, a su vez vimos que los glóbulos rojos son los encargados de llevar el oxígeno a todo el cuerpo, así que es correcto suponer que la hemoglobina está relacionada con el transporte de oxígeno.



Y de hecho es así, la hemoglobina mediante su estructura encapsula y transporta este peligroso, pero útil gas por todo el organismo. La hemoglobina consta de 2 partes principales la parte proteínica y la parte prostética que a su vez está compuesta por dos partes más.

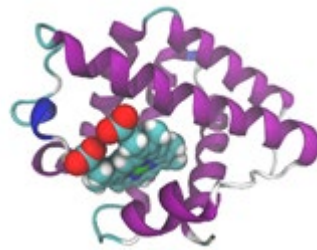
La parte prostética es el grupo hemo, que le da su nombre a la hemoglobina y está compuesta por dos sub unidades, un anillo molecular perteneciente al grupo de las porfirinas; este anillo es una secuencia de carbono con nitrógeno en su composición, tal como aparece en la imagen y un metal, el hierro.



El metal es el encargado de darle el color a toda la molécula así también es el encargado de interactuar con el oxígeno y ligarlo a la hemoglobina, esta interacción depende del número de oxidación del hierro, que en la sangre es de $2+$ si este llega a pasar a $3+$ el oxígeno pierde afinidad y puede llegar a sufrir enfermedades como la anemia, el anillo porfirínico, es el encargado de quelar o sostener el hierro.

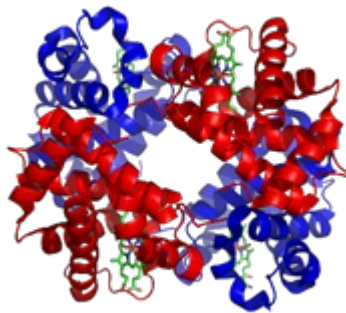
Cada molécula de hierro puede interactuar con 2 oxígenos, así también cada anillo de porfirina contiene un solo átomo de hierro; dentro de la hemoglobina hay 4 anillos porfirínicos, lo que significa que en una molécula de hemoglobina puede transportar 8 átomos de oxígeno.

La parte proteica son las globinas, estas son proteínas de tipo globular que se adhieren al grupo hemo encapsulándolo para que este no interactúe con los otros componentes de la sangre. Puesto que si se deja libre el oxígeno en la sangre éste puede formar radicales libres que oxidan moléculas importantes disueltas en el líquido,



 1. De acuerdo a lo anterior responde.

- a. El siguiente es un modelo en tres dimensiones de la hemoglobina, de acuerdo a lo que leíste señala cuales es la parte proteica y cual la parte prostética, además ubica al hierro.



 2. Responde las siguientes preguntas.

- a. ¿Cuál es la función de la Hemoglobina?



b. ¿Dónde está ubicada la molécula de hemoglobina?

Blank writing area for question b.

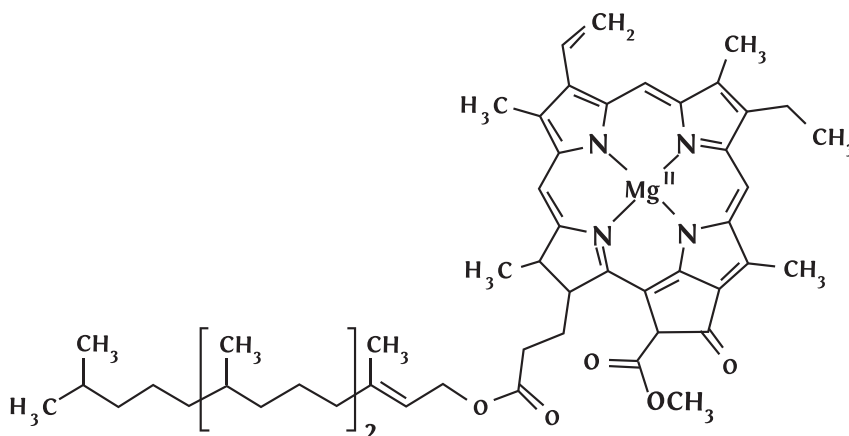
c. ¿Qué pasaría si las globinas no “encapsularan al oxígeno”?

Blank writing area for question c.

d. ¿Habría afinidad hacia el oxígeno si en vez de Fe^{2+} fuera Fe^{3+} ?

Blank writing area for question d.

Actividad 2: Un mundo oxidado.



Durante el periodo precámbrico hace 2800 millones de años aparecieron unos organismos llamados cianobacterias, estas células eran capaces de aprovechar la energía solar para obtener energía, y como consecuencia de este proceso liberaban oxígeno, como bien vimos anteriormente el oxígeno es un material peligroso si entra en reactividad con otras moléculas, y en esta época al ser un nuevo componente del medio ambiente causó la extinción de muchas células y moléculas, sin embargo algunas de ellas fueron capaces de usarlo, entre ellas las moléculas de anillo porfirínico



con un metal. Un ejemplo es la clorofila que como vemos en la imagen tiene una gran similitud con la hemoglobina de la sangre de los vertebrados, y así como ella existen muchas moléculas similares encontradas en protozoarios y bacterias todas relacionadas con el oxígeno o el transporte de energía. Así pues que aunque se sabe que la hemoglobina apareció en los vertebrados hace cerca de 500 millones de años, las moléculas de este tipo existen desde mucho tiempo atrás y lo que se cree ocurrió, es que la evolución usó o “reciclo” algo que ya existía con otro fin diferente al original.



1. Teniendo en cuenta lo anterior responde.

a. Dibuja como sería la vida hace 2800 millones de años.

b. ¿Qué similitudes y diferencias encuentras entre la clorofila y la hemoglobina?



c. Si antes de 2800 millones de años existía la vida, pero no el oxígeno gaseoso ¿qué crees respiraban los organismos vivos?

Handwriting practice area for question c, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines for writing.

d. ¿crees que aún existen organismos que no respiran oxígeno? Si tu respuesta es afirmativa ¿Cómo se llaman?

Handwriting practice area for question d, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines for writing.

e. ¿Qué es la fermentación?

Handwriting practice area for question e, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines for writing.





Resumen



1. Diagrama todas las células sanguíneas y señala sus partes, así como También la función que cumple dentro del organismo.

Blank space for drawing and writing, with horizontal lines at the bottom.






2. Dibuja un animal que tenga Hemoglobina en su cuerpo, y otro que Tenga hemolinfa, explica donde habita cada uno de ellos, que tamaño Tiene cada animal y como obtiene el oxígeno del ambiente.

A large rounded rectangular box with a grey border, containing 15 horizontal light blue lines for drawing and writing.





Tarea

-  Un alpinista que sube una montaña muy alta debe llevar un tanque de oxígeno, debido a que la presión parcial de este gas disminuye con la altura haciendo que las personas puedan sufrir de una enfermedad llamada “mal de altura”.

Escribe un ensayo sobre porqué hay animales como los guanacos o los Yaks que pueden vivir en estas zonas de alta montaña.

Lista de referencias

Teresa Audesirk, (2008). *Biología en la Tierra*. México: Pearson Educacion.

Ross Hardison, *the evolution of hemoglobin*. *American Scientist* March-April 1999 v87 i2 p126(1)

Eckert. *Fisiología animal mecanismos y adaptaciones*. cuarta edición McGraw-Hill

