

¿PORQUE NECESITAMOS UN SISTEMA RESPIRATORIO?

Lectura adaptada de Sherman W.I. V.G. Sherman. 1991. *Biología* Mc. Graw – Hill, México 273-275 pp.

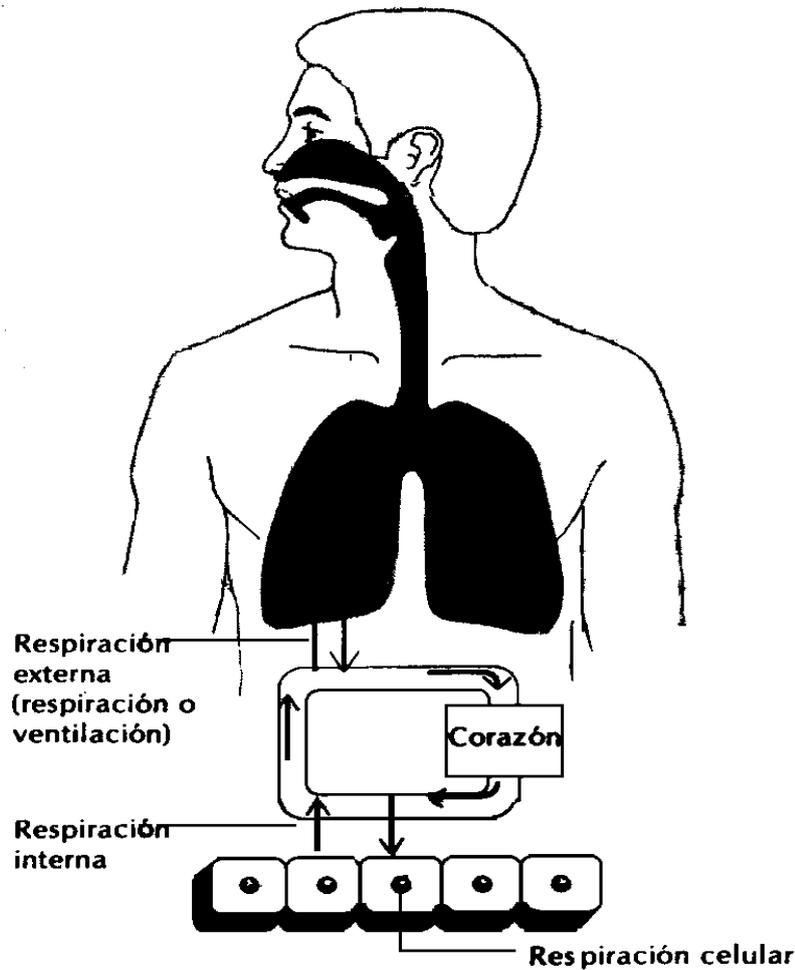
Moreno, G.R. *et al.* 2001. *Estrategias de cambio conceptual sobre algunos temas de Biología* UNAM. p. 125

Vivimos a bordo de la nave espacial llamada Tierra. Nuestra precaria existencia depende de un sistema autónomo de sostén tal que proporciona combustible (alimento) agua y aire. Sin esto, no podemos sobrevivir mucho tiempo. Privados de alimentos, los terrícolas podemos vivir varias semanas; sin agua, unos cuantos días; en ausencia de aire, la vida se extingue en cuestión de minutos. ¿Por qué ocurre esto?

Los innumerables millones de células del cuerpo requieren energía para su operación. Deben ser abastecidas de moléculas de combustible rico en energía, pero para liberar la energía encerrada dentro de enlaces químicos, se requiere oxígeno. La combustión oxidante del combustible (alimento) que se efectúa en el horno metabólico de la célula, libera energía para la realización del trabajo. Las moléculas de combustible contienen átomos de carbono, y cuando el combustible se quema, se produce como subproducto una ceniza gaseosa, el dióxido de carbono. Puesto que éste es un veneno celular, debe ser eliminado directamente. A diferencia del alimento y el agua, ni el dióxido de carbono que resulta del metabolismo ni el oxígeno del aire pueden almacenarse en el cuerpo. En consecuencia, el oxígeno debe tomarse continuamente del aire que nos rodea, y el dióxido de carbono eliminarse. ¿Cómo intercambian nuestras células el oxígeno esencial por el dióxido de carbono inútil y venenoso?

Antes, la palabra respiración significaba el intercambio de gases entre el organismo y su ambiente y los órganos que tomaban parte activa en este proceso se denominaban órganos respiratorios. Como sucede con frecuencia, el término ha cobrado nuevo sentido y ahora respiración significa los fenómenos celulares que conducen a la producción de ATP (adenosin trifosfato) rico en energía a partir de compuesto como la glucosa. En este proceso se combina oxígeno con iones hidrogeno y se produce agua. Otro producto final del metabolismo de los carbohidratos es el CO₂. Y al intercambio gaseoso evitar confusiones lingüísticas emplearemos la palabra ventilación.

En la respiración en los seres humanos hay tres procesos relacionados entre sí ver la figura. El intercambio directo de gases entre el medio y el organismo conocido como **ventilación** en que participan primariamente fenómenos físicos y se efectúa mediante el sistema respiratorio. El oxígeno se transfiere del sistema respiratorio a la sangre, la cual lo lleva a todas las células intercambiándolo por dióxido de carbono. Este es llevado por la sangre de regreso al sistema respiratorio, donde, a su vez, es dado en cambio de más oxígeno. La transferencia de gases entre la sangre y otros tejidos del cuerpo se llama **respiración interna** y, estrictamente hablando, no es una función del sistema respiratorio, sino del circulatorio. Completa, además, la esencial segunda etapa del proceso total de intercambio entre el aire y las células del cuerpo.



Finalmente, está la **respiración celular**: reacción química del oxígeno en la célula para liberar energía, dióxido de carbono y agua.

Nosotros y los demás habitantes de la superficie de la Tierra estamos rodeados de un inmenso océano de aire, **la atmósfera**, que ejerce presión sobre todo lo que vive en la superficie de nuestro planeta, y nosotros vivimos en el fondo de ese océano de aire, moviéndonos de un lado al otro como peces de las profundidades marinas. El aire es una mezcla de gases que consta de 21% de oxígeno, 78% de nitrógeno, 0.04% de dióxido de carbono y menos de 1% de argón, helio, neón y otros gases raros. Quizá 80% de los animales que habitan la Tierra respira aire libre: mamíferos, aves, reptiles, anfibios, insectos, así como caracoles y lombrices de tierra. El 20% restante "respira" aire disuelto en agua: peces, anfibios e invertebrados acuáticos (como las langostas, ostras, estrellas de mar y esponjas).

El intercambio de gases entre un organismo y su medio siempre ocurre por difusión a través de una membrana celular húmeda. La difusión es un proceso relativamente lento, y mediante éste, en los líquidos un gas puede

recorrer solamente distancias muy cortas (máximo 1 mm); así los animales que dependen solamente de la difusión para obtener suficiente oxígeno para sus necesidades metabólicas y eliminar dióxido de carbono, deben ser pequeños, tener una tasa metabólica baja, o estar contruidos de tal manera que en ningún lugar las células estén muy distantes del medio circundante. Los seres más grandes requieren una superficie respiratoria de dimensiones lo bastante grandes para permitir el suficiente intercambio de oxígeno y dióxido de carbono para satisfacer sus requerimientos metabólicos; en tanto mayor y más activo es el organismo, requiere más oxígeno, y la superficie del intercambio respiratorio debe ser mayor. Esta última ordinariamente es delgada y húmeda y no sólo debe estar expuesta al ambiente para la transferencia de gases, sino protegida contra daños. Este es el dilema; ¿cómo puede una superficie respiratoria ser delgada, delicada, grande, expuesta, protegida y (especialmente en el aire) conserva húmeda, todo a la vez?

Una forma obvia de exponer una gran superficie para el intercambio respiratorio sería utilizar toda la superficie del cuerpo, sin embargo, tal arreglo fácilmente sufriría daño mecánico y no podría protegerse con facilidad. No obstante, algunos organismos funcionan así -particularmente los animales acuáticos pequeños, como los platelmintos, las esponjas, las hidras y las ranas-. En tierra, sin embargo, la superficie frágil y húmeda fácilmente se secaría y pronto quedaría sin función, de modo que en la mayor parte de los organismos la superficie respiratoria está confinada a una región específica del cuerpo, donde está protegida contra daños y desecación. Las superficies respiratorias de los animales acuáticos como las (ostras, las langostas y los peces) tienen excreciones del cuerpo llamadas **branquias** que permanecen mojadas por el agua en la que el animal vive y están protegidas y encerradas dentro de una cubierta branquial. Los habitantes terrestres y aéreos tienen invaginaciones de la pared corporal llamadas **pulmones (o tubos traquéales** en los insectos) quedan protegidos por encontrarse dentro del cuerpo, permanecen húmedos mediante secreciones mucosas y se comunican con el ambiente a través de una abertura semejante a una chimenea, de modo que la pérdida de agua y los daños se reduzcan al mínimo. Puesto que la cantidad de gas que puede intercambiarse mediante difusión depende del área expuesta, la superficie respiratoria puede incrementarse tremendamente mediante pliegues que se extienden. Si el ambiente (aire y agua) se bombea activamente a través de la superficie respiratoria (como en la ventilación o respiración) puede aumentarse más la eficiencia del intercambio gaseoso. Una vez que el gas ha pasado a través de la superficie respiratoria, la eficiencia de la distribución aumenta mucho si la superficie respiratoria esta ampliamente abastecida de sangre; por tanto los animales más grandes, generalmente tienen un eficiente sistema circulatorio. Mediante el líquido circulante, el oxígeno puede ser transportado rápidamente, y el dióxido de carbono eliminado de los tejidos, sistema que es más eficaz que el transporte por difusión.

Las branquias y los pulmones tienen varias propiedades en común, entre ellas superficie húmeda, áreas superficiales muy agrandadas, bomba de gas o agua, protección contra daños mecánicos, y un sistema circulatorio para transferencia de gases entre el medio ambiente y las células corporales internas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

¿PORQUE NECESITAMOS UN SISTEMA RESPIRATORIO?

GUIA DE LECTURA

Nombre: _____ grupo _____

- 1 ¿Las células del cuerpo requieren energía, de donde la obtienen?
- 2 ¿Por qué se necesita oxígeno?
- 3 ¿Las moléculas de combustible contienen átomos de carbono, y cuando el combustible se quema, que se produce?
- 4 ¿Qué significa actualmente, respiración?
- 5 ¿Con que se combina el oxígeno, y que se obtiene?
- 6 ¿Explica con tus propias palabras los tres procesos respiratorios en los seres humanos?