

¿Cuánto aire reciben mis pulmones cuando respiro?



fundación
ECOSCIENCE



Asignatura: Ciencias Naturales

Curso: 5 básico

Edad: 10 a 11 años










ÍNDICE

INFORMACIÓN GENERAL	3
INTRODUCCIÓN	4
ACTIVIDAD 1: Midiendo volúmenes	7
Procedimiento	7
Análisis de resultados	10
Explicación de lo ocurrido	10
ACTIVIDAD 2: Midiendo tu frecuencia respiratoria	11
Procedimiento	11
Análisis de resultados	13
Explicación de lo ocurrido	13
CONCLUSIONES	14
APLICACIONES	14



OBJETIVO APRENDIZAJE MINEDUC CN05 OA 03

Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espирación-intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones).

-  1 bolsa de color negro de basura grande.
-  1 rollo de masking tape.
-  5 bombillas plásticas para bebida.
-  1 regla de 30 cm (ojalá que NO sea transparente).
-  1 vaso plástico.
-  1 cuchara pequeña.
-  30 ml de agua potable (medida aproximada).
-  4 cucharadas de lavalozas.
-  1 cronometro

INDICADORES DE APRENDIZAJE DE LA LECCIÓN

Describen cómo la contracción y relajación del diafragma y algunas estructuras torácicas permiten la expansión y contracción de los pulmones.

Precauciones

Lee atentamente las instrucciones antes de hacer cualquier experimento.

Ten precaución de no voltear el vaso con el agua y jabón. Si llegara a ocurrir esto, secar de inmediato, para evitar resbalones y caídas.

Seca bien la bolsa antes de desecharla al basurero, para evitar derrames a través de la sala. También deben secar la regla.

Desecha bien las bombillas en cuanto termines de usarla, para evitar que se te la entierres o contagies enfermedades a otros/as través de la saliva.

No bebas la solución de lavalozas.

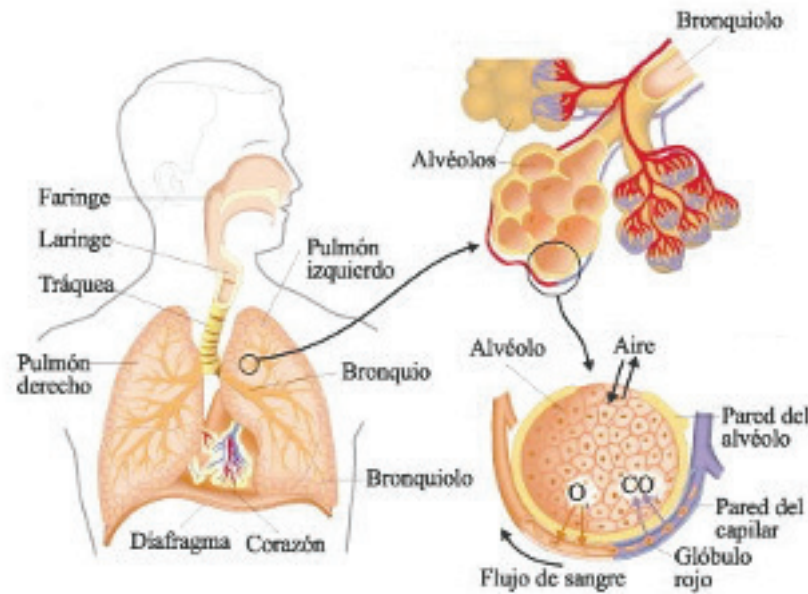


INTRODUCCIÓN

El ser humano puede vivir durante algunas semanas sin ingerir alimentos, un par de días sin beber líquido, sin embargo fallecería en unos pocos minutos si se le priva de aire. Esto es porque necesitamos un gas llamado oxígeno (O_2) para que las células de nuestros tejidos y órganos realicen su metabolismo. El **metabolismo** es un proceso vital en el cual, a través de muchas reacciones químicas desde los nutrientes contenidos en los alimentos se obtiene energía, o son transformados en sustancias utilizadas para la construcción de nuevas moléculas en nuestro organismo.

Nuestro sistema respiratorio nos permite ingresar oxígeno desde el aire a nuestra sangre y expulsar otro gas, el dióxido de carbono (CO_2), desde la sangre hacia el exterior de nuestro cuerpo. El dióxido de carbono es un residuo del metabolismo de nuestras células.

Nuestro sistema respiratorio desde el exterior al interior, está formado por la nariz y cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. Los bronquios al interior de los pulmones se subdividen en varios bronquiolos, que a escala microscópica terminan en unos pequeños sacos llamados alvéolos pulmonares. Estos alvéolos tienen paredes muy delgadas, de un grosor de aproximadamente dos células planas, y están en estrecho contacto con capilares sanguíneos. De esta manera, cuando llega aire desde el exterior hasta los alvéolos, el oxígeno pasa por el interior de las células de la pared del alvéolo y del capilar sanguíneo, hasta llegar a los glóbulos rojos que lo capturan y lo transportan hacia el resto del sistema circulatorio. Al mismo tiempo, el dióxido de carbono que viene desde varios puntos del organismo a través del sistema circulatorio, traspasa las paredes de los capilares sanguíneos y luego la pared de los alvéolos, donde se mezcla con el aire pobre en oxígeno que quedó en los sacos alveolares, donde luego es expulsado fuera de nuestro cuerpo.

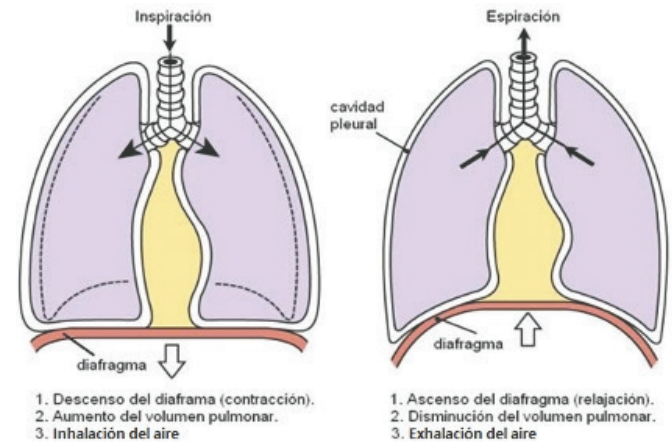
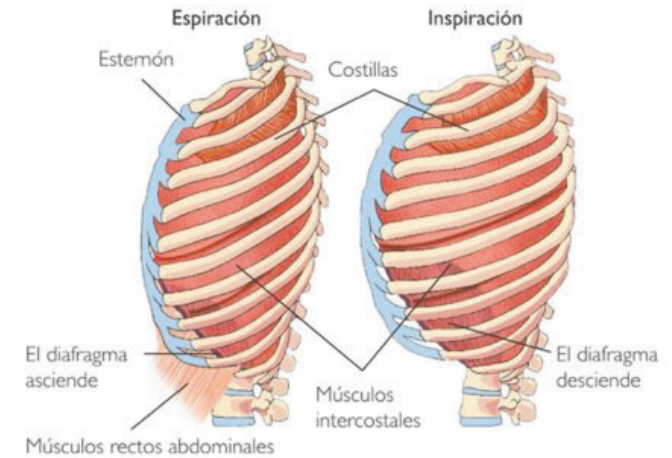


¿Cuánto tiempo puedes aguantar la respiración, antes de que automáticamente continúe funcionando?

La respiración pulmonar ocurre debido a los movimientos de una serie de músculos que trabajan coordinados por el sistema nervioso. El más importante de todos es el diafragma, un músculo que forma el piso del tórax, y lo separa del abdomen. El diafragma cuando se contrae, empuja hacia el abdomen (o hacia abajo de nuestro cuerpo, si estamos de pie) lo que genera más volumen al interior del tórax. Esto permite que ocurra la inhalación, entrando aire a los pulmones y aumentando su volumen. Luego, el diafragma se relaja, con lo cual va disminuyendo el volumen del tórax, lo que empuja al aire a salir desde los pulmones, produciéndose la exhalación. Existen otros músculos que pueden potenciar el aumento de volumen del tórax, provocando una inhalación forzada. Los músculos intercostales, abdominales, escalenos y esternocleidomastoideos funcionan de manera accesoria al diafragma, pudiendo generar inhalaciones y exhalaciones forzadas.

A la acción de incorporar aire hacia el interior de nuestro sistema respiratorio le denominamos **inhalación o inspiración**, mientras que a la expulsión del aire le llamamos **exhalación o espiración**. A estas acciones en conjunto le llamamos ventilación pulmonar, o en términos menos formales, respiración pulmonar. Estas acciones son reguladas por nuestro sistema nervioso y ocurren de manera automática e inconsciente, aunque en oportunidades podemos tomar el control de nuestra respiración de manera voluntaria. Sin embargo, no es posible aguantar la respiración de manera voluntaria por mucho tiempo.

Cuando respiramos, nuestro cuerpo establece inconscientemente cuanto es el aire que debemos ingresar a nuestros pulmones (o inhalar), y también cuanto es el aire que debemos expulsar (o exhalar). Pero, ¿será siempre la misma cantidad de aire?



Desde este punto de partida, te invito a responder la siguiente pregunta:

¿Cuánto aire reciben mis pulmones cuando respiro?

Puedes responder a esta pregunta desde lo que tú conoces, o desde lo que tú crees. No es necesario que en este momento tengas la respuesta correcta, porque para ello, haremos experimentos. En ciencias, a estas respuestas que son posibles explicaciones a un fenómeno y que son previas a una investigación, les denominamos hipótesis.

¿CUÁL ES TU HIPÓTESIS?

ACTIVIDAD 1

MIDIENDO VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES

¿Es igual la cantidad de aire que pueden albergar los pulmones de diferentes personas? ¿de qué dependen esas diferencias?

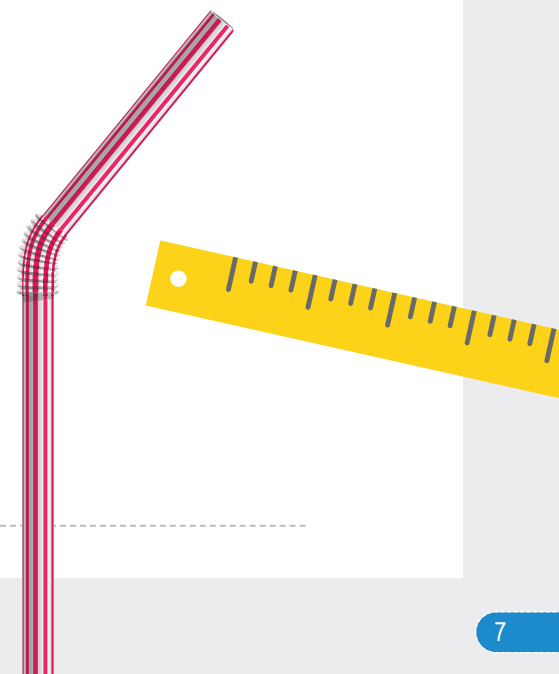
Desarrollando esta actividad podrás conocer la cantidad de aire que contienen tus pulmones normalmente y también podrás identificar la cantidad de aire total que tus pulmones pueden contener por medio de la inhalación y la exhalación.

PROCEDIMIENTO

- 1 Cubrir la superficie de la mesa de trabajo con la bolsa de basura estirada, y pegarla por los extremos usando cinta adhesiva.
- 2 Preparar una solución de agua con lavalozas en el vaso plástico. Disolver media cucharada de lavalozas en 30 ml de agua, y mezclarlos pausadamente, evitando que se forme espuma en su interior.
- 3 Verter 20 ml de solución sobre la mesa de trabajo, y esparcirla muy bien por toda la superficie cubierta por la bolsa, formando una fina película.

Si estás acompañado (a), los siguientes pasos deben realizarlos de una persona a la vez, para observar los resultados individuales y compararlos.

- 4 Sumergir el extremo de una bombilla en el recipiente que contiene la solución de lavalozas. Luego debe retirarla y tocar con dicho extremo la película de líquido que cubre la bolsa.
- 5 Uno de los integrantes debe efectuar una inspiración sin esfuerzo (normal), y luego debe espirar soplando el aire a través de la bombilla, sin esfuerzo (normal), hasta que no quede aire. Observarán que se forma media burbuja sobre la mesa.
- 6 Dejar que la burbuja explote. **Medir con la regla el diámetro del círculo** que ha quedado de la burbuja. **Anotar el diámetro** en la Tabla nº 01 (ciclo respiratorio normal), y el nombre de quien hizo la prueba.



7 Todos quienes te acompañen deben repetir esta experiencia usando su propia bombilla. Puedes invitar a tus papás, hermanos o demás familiares. Registra las mediciones en la tabla de la guía de trabajo.

8 Una vez que hayan terminado el primer registro, cada uno de las personas debe repetir el paso 4. Ahora, **deberán efectuar una inhalación muy profunda, forzada.** Luego, deben exhalar todo el aire lentamente, hasta no poder más, a través de la bombilla, cuidando de no reventar la burbuja.

9 Deben repetir el paso 6 todas las personas, y efectuar los registros en la tabla 01 de la guía de trabajo (ciclo respiratorio forzado).



Tabla n° 01. Registro de diámetros y de volúmenes respiratorios de los integrantes del grupo

Nombre integrante	Ciclo respiratorio normal		Ciclo respiratorio forzado	
	Diámetro círculo (cm)	Volumen pulmonar corriente (L)	Diámetro círculo (cm)	Capacidad pulmonar vital (L)

Tabla n° 02. Tabla de conversión de (centímetros a litros)

Con los datos obtenidos en centímetros (cm) del diámetro de un círculo realizar la conversión a volumen de media esfera en litros (l) por medio de la siguiente tabla:

Diámetro del círculo (centímetros)	Capacidad pulmonar (litros)
12	0,5
13	0,6
14	0,7
15	0,9
16	1,1
17	1,3
18	1,5
19	1,8
20	2,1
21	2,4
22	2,8
23	3,2
24	3,6
25	4,1



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Puedes responder las siguientes preguntas, a partir de los datos obtenidos del experimento.

1 ¿Hubo diferencias entre los volúmenes de aire que inspiraron los integrantes en un ciclo respiratorio normal?, ¿a qué factores atribuyes esas diferencias?

2 ¿Hubo diferencias entre los volúmenes de aire que espiraron los integrantes en un ciclo respiratorio forzado?, ¿a qué factores atribuyes esas diferencias?

3 ¿Coinciden las diferencias de los registros de los integrantes con la realización de algún deporte aeróbico de manera constante, estaturas distintas, sexos distintos? Compara estos factores entre integrantes y sus registros.



EXPLICACIÓN DE LO OCURRIDO

Como habrán evidenciado, el volumen de aire que pueden recibir nuestros pulmones varía según factores de tipo físico y de estado de salud. Además, dependerá si estamos realizando una respiración pulmonar normal (basal), o una respiración forzada. Al volumen de aire que se moviliza en un ciclo respiratorio normal (sin esfuerzo) le denominamos **volumen corriente**. En una persona adulta, sana, de talla mediana (70 kg), este volumen es de 500 mL aproximadamente (medio litro). A los volúmenes de aire que se movilizan en un ciclo respiratorio forzado se le denomina volumen inspiratorio forzado, y volumen espiratorio forzado, respectivamente. En su conjunto, como ambos corresponden a la cantidad máxima de aire que pueden movilizar los pulmones, se les denomina **capacidad pulmonar vital**. En un adulto promedio suelen ser cerca de 5000 mL (5 litros), y en deportistas puede llegar a 7 litros. En el sistema respiratorio, siempre queda un volumen de aire restante, que llena espacios como los bronquiolos, bronquios, tráquea y resto de estructuras. A este volumen de aire se le denomina **volumen de espacio muerto**, que suelen ser 600 mL en una persona adulta promedio.

¿Cuánto es tu volumen corriente?, ¿Cuál es tu capacidad pulmonar vital?

Otro factor de relevancia, es entender que la respiración pulmonar ocurre de manera cíclica, y estos ciclos también pueden ser variables. A veces, nuestro cuerpo necesita consumir una mayor cantidad de oxígeno, como cuando efectuamos esfuerzo físico como correr o nadar. En ese caso, además de modificar el volumen de aire que inhalamos y exhalamos, también modificamos la cantidad de ciclos respiratorios. A continuación, realizaremos un experimento con esta variable.

ACTIVIDAD 2

MIDIENDO TU FRECUENCIA RESPIRATORIA.

La frecuencia respiratoria corresponde a la cantidad de ciclos respiratorios que una persona tiene en un minuto. Los movimientos de un ciclo respiratorio ocurren con un ritmo, denominado **ritmo respiratorio**. Ejemplos de la variación del ritmo ocurren en el bostezo, los sollozos del llanto, o el estornudo. Para medir la **frecuencia respiratoria**, puedes trabajar con las mismas personas que en el experimento anterior.

PROCEDIMIENTO

- 1 Debes elegir a dos personas para efectuar las mediciones sobre ellas, además de efectuar los registros.

Medición de frecuencia respiratoria en reposo

- 2 Los integrantes que serán sometidos a medición deberán haber guardado reposo durante 1 minuto (basta con haber estado tranquilo en el puesto).

- 3 Uno de los integrantes que medirá, debe poner sus manos sobre el abdomen del compañero que está en reposo. Deberá contar el número de ciclos respiratorios (una inhalación seguida de una exhalación) que tenga en 1 minuto. El otro integrante deberá medir el tiempo usando un cronómetro. Pon atención al ritmo respiratorio que lleva tu compañero sometido a medición (superficial, profundo).

- 4 Registra las mediciones en la tabla 03.

- 5 Repite el paso 3 con el otro integrante a medir y registra las mediciones en la tabla 03.

Medición de frecuencia respiratoria en ejercicio

- 6 Luego, pide a los integrantes que les efectuaron las mediciones que realicen un ejercicio que requiera mucho esfuerzo físico durante 1 min (pueden ser sentadillas, flexiones de brazos, trotar, etc.)



7 Mide la frecuencia respiratoria de la misma manera explicada en el paso 3, y cualifica el ritmo respiratorio (superficial, profundo). Registrar las mediciones en la tabla 03.

Tabla n° 03: Registro de frecuencias y ritmos respiratorios de los integrantes del grupo

Nombre integrante	Frecuencia respiratoria en reposo (ciclos resp./min)	Ritmo respiratorio en reposo (respiración superficial o profunda)	Frecuencia respiratoria en ejercicio (ciclos resp./min)	Ritmo respiratorio en ejercicio (respiración superficial o profunda)





ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Responde a las siguientes preguntas, a partir de los datos obtenidos de los experimentos.

1 ¿Qué cambios ocurrieron en la frecuencia respiratoria cuando hicieron ejercicio?, ¿Cambió el ritmo respiratorio?, ¿cómo?

2 Infiere ¿a qué puedes atribuir los cambios en la frecuencia respiratoria luego de hacer ejercicios?

3 ¿Está ligado el cambio de frecuencia respiratoria con el del ritmo respiratorio? ¿Por qué?

EXPLICACIÓN DE LO OCURRIDO

Como habrás evidenciado, los cambios en la frecuencia y el ritmo respiratorio están muy relacionados con los volúmenes de aire que pueden contener tus pulmones. En una persona promedio en reposo, la frecuencia respiratoria suele ser de 8 a 16 ciclos por minuto. Los niños y bebés suelen tener una mayor frecuencia respiratoria que los adultos, debido a que tienen un mayor metabolismo, y un volumen pulmonar menor.

Cuando realizamos ciclos respiratorios forzados estamos cambiando la frecuencia y el ritmo; ambas variables están controladas por una región de nuestro sistema nervioso llamada tronco encefálico. Su actividad es automática, y responde a cambios en los niveles de dióxido de carbono en la sangre, o a la tensión de los músculos del tórax. En ocasiones, nuestra corteza cerebral puede controlar la actividad reguladora del tronco encefálico, y nos permite regular voluntariamente el ritmo y la frecuencia respiratoria, como cuando hacemos meditación o yoga. No obstante, una vez que dejamos de controlar voluntariamente la respiración, continúa ocurriendo de manera automática.



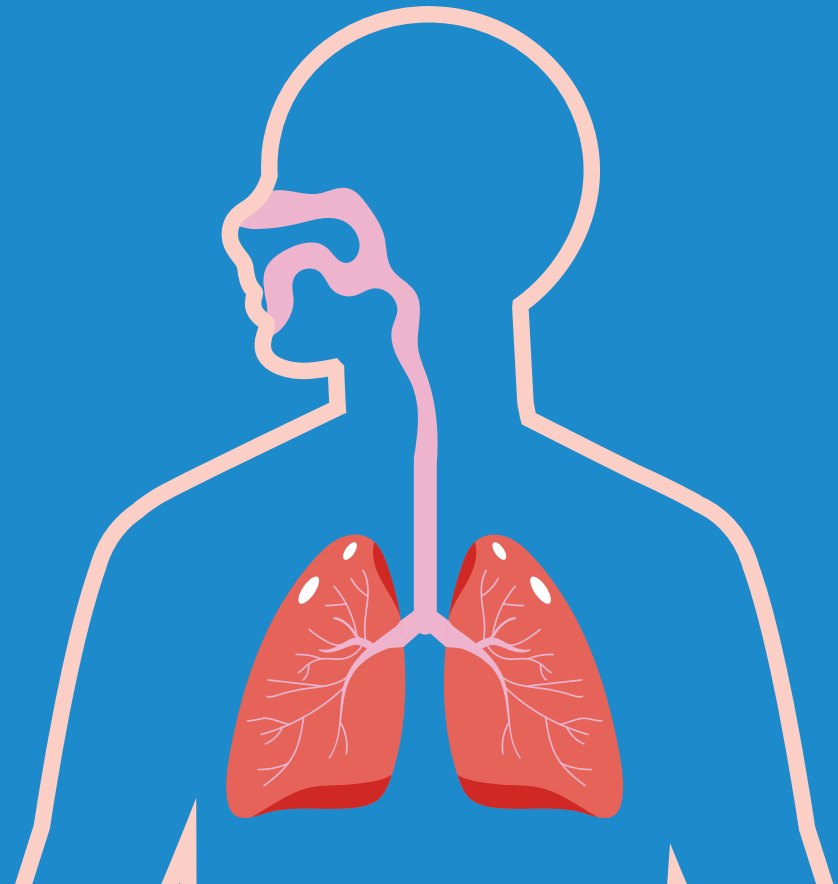
CONCLUSIONES

Ahora y después de realizados los experimentos es momento de retomar la hipótesis formulada a la pregunta: **¿Cuánto aire reciben mis pulmones cuando respiro?** y pensar **¿Cambió tu hipótesis inicial en relación con lo que descubriste con los experimentos?**

Es posible que tu respuesta final haya cambiado en relación con la **HIPÓTESIS** planteada al principio, pero no te preocupes, de eso se tratan las ciencias de plantear hipótesis, comprobarlas por medio de la experimentación, tener en cuenta los resultados y las conclusiones y muy importante también compartir estos resultados, conclusiones y lo aprendido.

APLICACIONES

Cuando la laringe es irritada por alimentos o líquidos que pasan accidentalmente desde la faringe, ocurre una respuesta involuntaria del sistema respiratorio llamada reflejo de la tos. En ella, se contraen intensamente los músculos abdominales, y se relajan los intercostales y el diafragma, lo que aprieta a los pulmones dentro del tórax, haciendo que expulsen intensamente el aire que contienen. A su vez, las cuerdas vocales ubicadas en la laringe se contraen lo que hace que el aire se presione, y salga por el pequeño espacio que dejan las cuerdas. Eso permite que el aire arrastre líquidos y sólidos que se hayan adherido a las paredes de la laringe o tráquea. Este mecanismo también permite expulsar las flemas.





Somos una fundación sin fines de lucro que **buscamos construir puentes entre la ciencia y la sociedad**. Llevamos educación científica a niños, niñas y jóvenes; impulsamos el diálogo entre expertos, expertas, ciudadanos y ciudadanas a través de espacios de exposición y conversación; potenciamos el impacto social de la ciencia a través del financiamiento de iniciativas particulares.

Súmate a la comunidad Ecoscience y conoce más de nuestro trabajo. Síguenos o suscríbete a nuestras redes sociales. Nos puedes encontrar como @ecoscienceorg.



www.ecoscience.org