

# OLIMPIADA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR 2025

## NIVEL 1



**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior



## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**

*Rectora:*

Cdora. Esther Sanchez

*Vicerrector:*

Mgter. Gabriel Alejandro Fidel

*Secretario Académico:*

Dr. Julio Leonidas Aguirre

*Secretario de Bienestar Universitario:*

Lic. Juan Pablo Cebrelli Riveros

*Secretaria de Extensión Universitaria:*

Prof. María Celeste Parrino

*Secretaria General:*

Cdora. Estefanía Villaruel

*Secretaria de Gestión Económica y de Servicios:*

Cdora. Cecilia Asensio

*Secretaria de Investigación, Internacionales y Posgrado:*

Dra. María Teresa Damiani

*Secretario de Transformación Digital:*

Ing. Roberto De Rossetti

*Área de Vinculación y Transferencia Científico Tecnológica:*

Mgter. Juan Pablo Miguel

## **OLIMPIADA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR**

*Responsable Legal:*

Dr. Julio Leonidas Aguirre

*Responsable Pedagógica y Directora del Proyecto:*

Prof. Esp. Brenda Gabriela Ponce

### **COMITÉ EJECUTIVO**

Prof. Esp. Gabriela Ponce

Prof. Fernanda Marysol Olivera

Prof. María Florencia Alvarez

### **COMITÉ ACADÉMICO**

Prof. Brenda Gabriela Ponce

Prof. María Florencia Álvarez

Prof. Fernanda Marysol Olivera

Prof. Juan Franco Schiavone

Prof. Pablo Matías Nieto

Prof. Laura Melisa Azeglio Montañez

Prof. Julieta Agustina Trapé

Prof. María Elena Ortiz

Prof. Daniela Locatelli

Prof. Vanesa García

Prof. María Angelina Diserio

Victoria Bringa

Prof. Daiana Roldán

### **COMITÉ ORGANIZADOR**

María Leticia Buttitta

Pablo Nardelli

### **EQUIPO RESPONSABLE DEL CUADERNO DE ACTIVIDADES**

Pablo Matías Nieto

Laura Melisa Azeglio Montañez

María Elena Ortiz

Victoria Bringa

### **EDICIÓN**

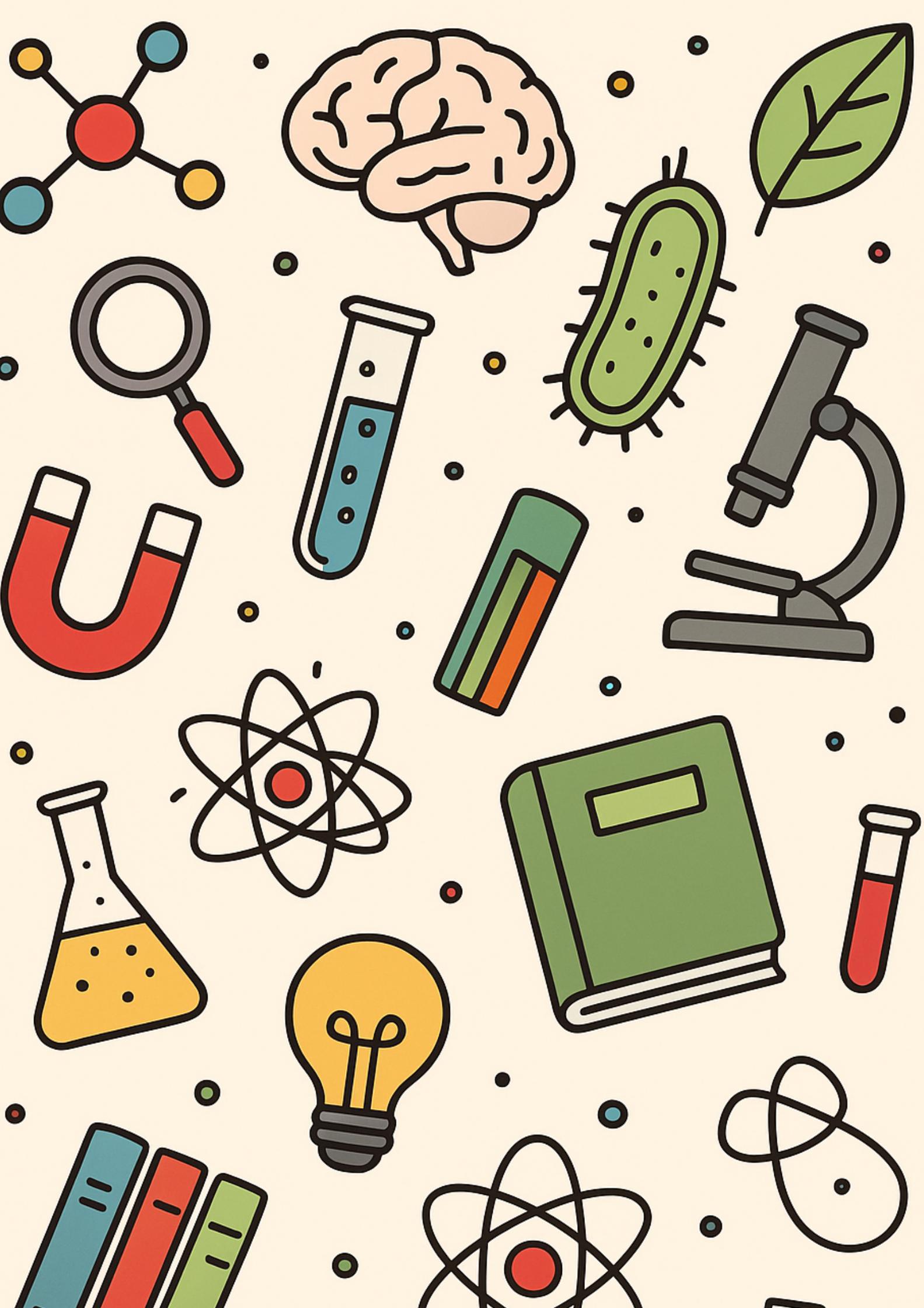
Gonzalo Córdoba Saavedra

Estimada/o estudiante:

El presente cuaderno de actividades porta una serie de propuestas de ejercicios y problemas centrados en preservar la forma que tendrán los instrumentos de evaluación de las diferentes instancias olímpicas (colegial, provincial y nacional) y en preparar las instancias iberoamericana e internacional. Como parte de la historia del programa de la OACJr, desde el equipo de diseño, planificación y desarrollo pretendemos, esencialmente, ayudar a recrear, refrescar, repasar y acceder a una serie de conceptos y procedimientos propios de las ciencias experimentales que estudian los fenómenos naturales que son objeto de estudio en el transcurso de tu escolaridad obligatoria. Como sugerencia central, enfatizamos la necesidad de comenzar a estudiar de acuerdo con el temario. Para ello podrás acudir a la bibliografía de referencia que te proponemos, a los materiales bibliográficos presentes en las bibliotecas escolares, a fuentes de información variada y confiable de la web. Las técnicas de estudio que podrías utilizar son: lectura, ejecución de ficha de estudio, resumen, diagramas conceptuales o cuadros sinópticos, dibujos o esquemas, repaso en voz alta, discusión e intercambio con compañeros de estudio y resolución de diseños exploratorios y experimentales, entre otras. Con la guía de tu profesor/a y este conjunto de acciones se fortalecerán tus habilidades del pensamiento, permitiéndote incrementar tu confianza, estimular tu curiosidad, desarrollar tu capacidad de pensamiento crítico y de resolución de problemas. Podrás buscar más ejercicios en los cuadernos de actividades de ediciones anteriores de las OACJr en la página web <https://www.uncuyo.edu.ar/recreo/cuadernos>. Allí encontrarás que los ejercicios se presentan vinculados en torno a un tema central que amerita ser estudiado desde las siguientes disciplinas: Biología, Química y Física.

¡Mucha suerte!

*Equipo de las OACJr*



## Del aire a la energía: un verdadero trabajo en equipo

¿Alguna vez te preguntaste por qué necesitamos respirar? Respiramos todo el tiempo, incluso cuando dormimos, como la persona de la imagen 1. Para movernos, pensar, crecer y todas las cosas que hacemos en el día necesitamos energía. Incluso para leer este texto tu cuerpo está gastando energía. Nuestro cuerpo obtiene esa energía transformando los nutrientes que se encuentran en los alimentos que consumimos. Esta transformación, llamada respiración celular, ocurre mediante reacciones químicas donde se necesita oxígeno ( $O_2$ ), como se muestra en la imagen 2. Respiramos porque el aire contiene el oxígeno que se necesita para obtener energía mediante la respiración celular.



Imagen 1. Necesitamos respirar para que nuestras células tengan oxígeno.

Sin el oxígeno que se encuentra en el aire que respiramos ¡no podríamos producir la energía necesaria para seguir vivos!

Durante este proceso las células liberan agua y generan un gas llamado dióxido de carbono ( $CO_2$ ), que también se muestra en la imagen 2. Este gas es un desecho para nuestro cuerpo y, como no lo necesitamos, tenemos que expulsarlo.

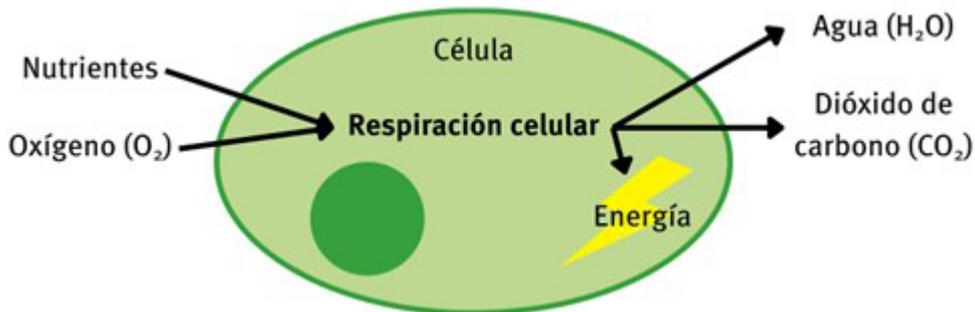


Imagen 2. En la respiración celular, se utiliza oxígeno para producir energía a partir de los nutrientes que consumimos. Además, se libera agua y dióxido de carbono.

La imagen 3 muestra algunos de los pasos que debemos realizar para cumplir con este proceso.



Imagen 3. Algunos de los pasos que realizan nuestras células para producir energía.

Entonces, para obtener energía, nuestro cuerpo tiene una gran tarea:

- Ingresar oxígeno ( $O_2$ ) y nutrientes.
- Llevar el oxígeno y los nutrientes a todas las células.
- Recolectar el dióxido de carbono que producen las células.
- Expulsar el dióxido de carbono.

**Marcá con una X la opción correcta:**

1. ¿Qué función tiene la respiración celular?

- Producir energía
- Respirar
- Eliminar desechos

2. ¿Por qué es necesario que el oxígeno ( $O_2$ ) llegue a todas las células?

- Para que ocurra la respiración celular y producir energía
- Para producir proteínas
- Para prevenir enfermedades

Con el objetivo de lograr estas importantes tareas, dos sistemas trabajan en equipo: el respiratorio y el circulatorio.

- El sistema respiratorio se encarga de ingresar y expulsar el aire del cuerpo.
- El sistema circulatorio transporta los gases y los nutrientes por todo el cuerpo a través de la sangre, con el impulso del corazón.

El sistema respiratorio está formado por los pulmones y los tubos que llevan el aire hacia ellos, mientras que el sistema circulatorio está formado por la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón. Este órgano actúa como el centro del sistema circulatorio, y con cada latido, cuando el corazón se contrae y se relaja, se impulsa sangre a través de los vasos sanguíneos. Así, el oxígeno recorre el cuerpo haciendo distintas paradas, como muestra la imagen 4.



Imagen 4. Recorrido del oxígeno ( $O_2$ ) a través del cuerpo, que finaliza con la producción de energía y la liberación de dióxido de carbono debido a la respiración celular.

3. El dióxido de carbono realiza el camino inverso al oxígeno ( $O_2$ ) para salir del cuerpo. En el recuadro, indicá las estaciones por las que pasa el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) en nuestro cuerpo. Utilizá la imagen 4 como guía.

La imagen 5 muestra un esquema del corazón, los pulmones y la tráquea, en el que los componentes del sistema circulatorio están representados en rojo y los del sistema respiratorio en azul. Usaremos este esquema para explicar el recorrido del oxígeno ( $O_2$ ) y el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) a través de estos sistemas, ¡prestá atención a lo que representa cada parte de la imagen!

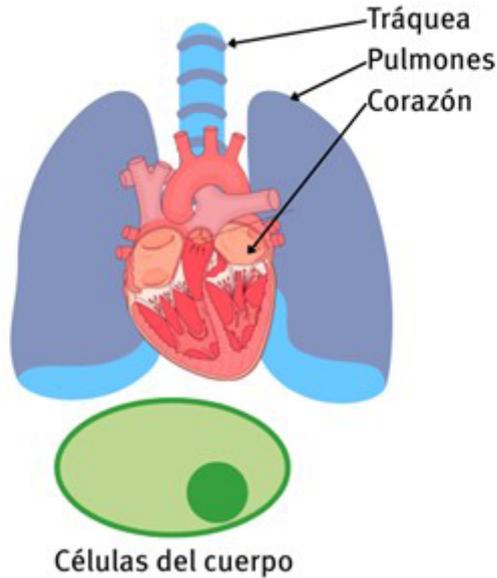


Imagen 5. Representación de los pulmones, la tráquea y el corazón, junto con una célula del cuerpo.

La imagen 6 muestra con detalle el recorrido del oxígeno ( $O_2$ ) a través de tu cuerpo, en distintas etapas, y de acuerdo con las referencias de la imagen anterior. Luego, en la imagen 7 podrás ver el recorrido completo del oxígeno ( $O_2$ ) en el cuerpo; es decir, se presentan todas las etapas mostradas en la imagen 6, de manera simultánea.

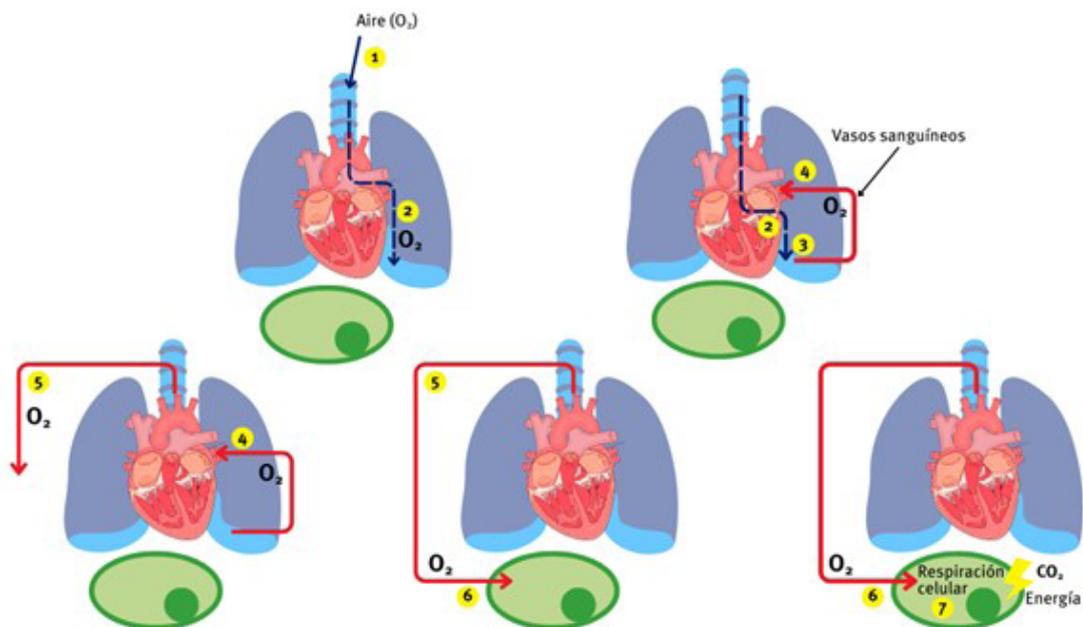


Imagen 6. Etapas del recorrido del oxígeno ( $O_2$ ) en el cuerpo.

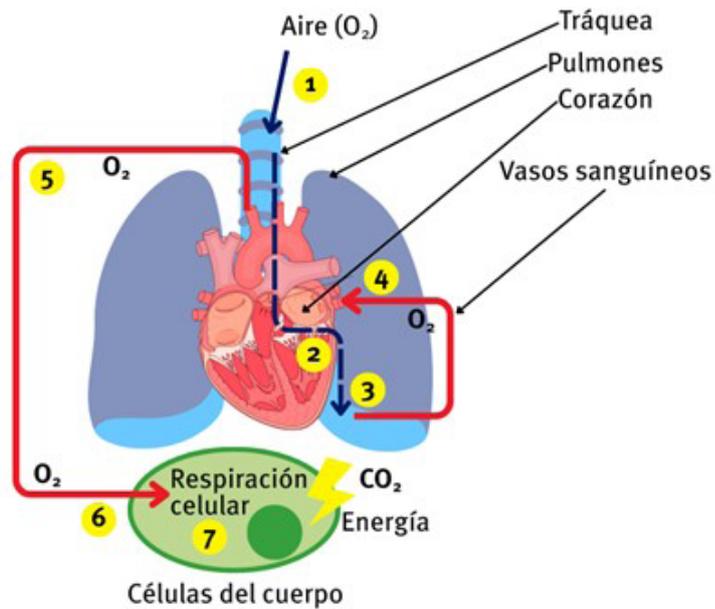


Imagen 7. Recorrido del oxígeno ( $O_2$ ) en el cuerpo gracias al trabajo conjunto de los sistemas circulatorio y respiratorio.

4. Mirá las imágenes 6 y 7 y colocá el número correspondiente a cada uno de los siguientes pasos:

- \_\_\_ Las células utilizan el oxígeno ( $O_2$ ) para realizar la respiración celular, momento en que se produce energía y dióxido de carbono
- \_\_\_ El aire ingresa al cuerpo
- \_\_\_ El corazón envía sangre con oxígeno ( $O_2$ ) a todo el cuerpo
- \_\_\_ El oxígeno pasa al sistema circulatorio
- \_\_\_ El aire ingresa a los pulmones
- \_\_\_ La sangre con oxígeno ( $O_2$ ) se dirige al corazón
- \_\_\_ El oxígeno ( $O_2$ ) de la sangre ingresa a las células

De acuerdo con las referencias de la imagen 5, la imagen 8 muestra el recorrido del dióxido de carbono ( $CO_2$ ) a través de tu cuerpo, en distintas etapas.

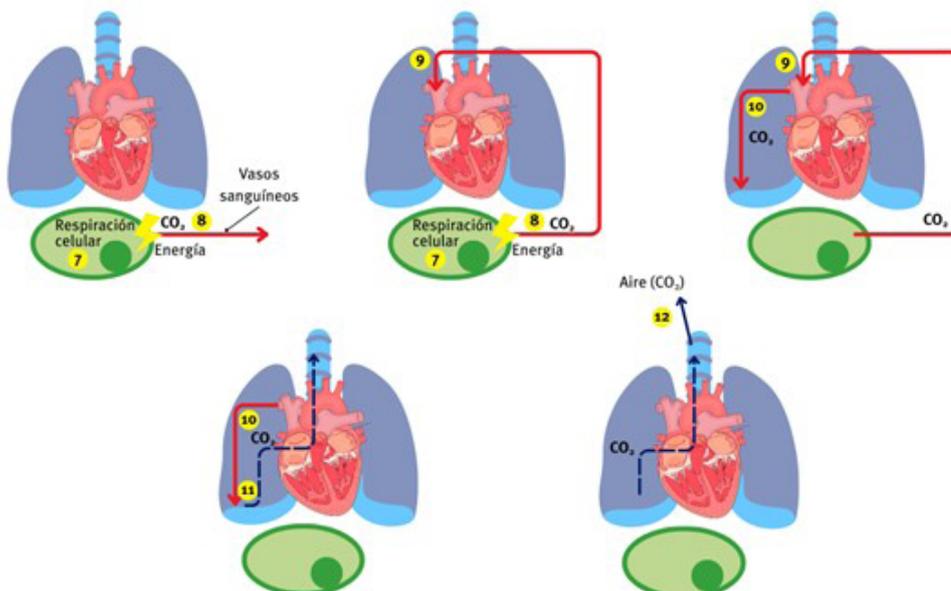


Imagen 8. Etapas del recorrido del dióxido de carbono ( $CO_2$ ) en el cuerpo.

En la imagen 9 podrás ver el recorrido completo del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) a través de los sistemas respiratorio (representado en azul) y circulatorio (representado en rojo), es decir, una combinación de las etapas mostradas en la imagen 8.

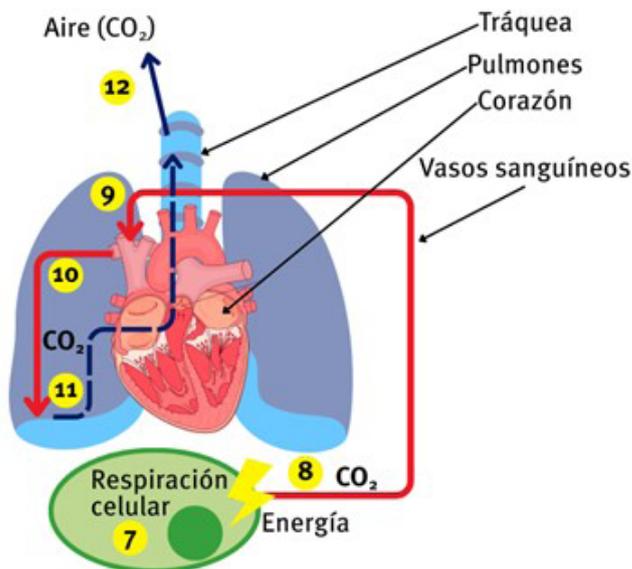


Imagen 9. Recorrido del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) en el cuerpo gracias a los sistemas circulatorio y respiratorio.

5. Mirá las imágenes 8 y 9 y colocá el número correspondiente a cada uno de los siguientes pasos:

- \_\_\_ El sistema circulatorio recolecta el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- \_\_\_ Las células producen energía y liberan dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) mediante la respiración celular
- \_\_\_ El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es expulsado del cuerpo
- \_\_\_ El corazón envía sangre con dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) hacia los pulmones
- \_\_\_ El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) ingresa a los pulmones
- \_\_\_ La sangre con dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) ingresa al corazón

La imagen 10 es una combinación de las imágenes 7 y 9, en ella podés ver el recorrido completo tanto del oxígeno ( $\text{O}_2$ ) como del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

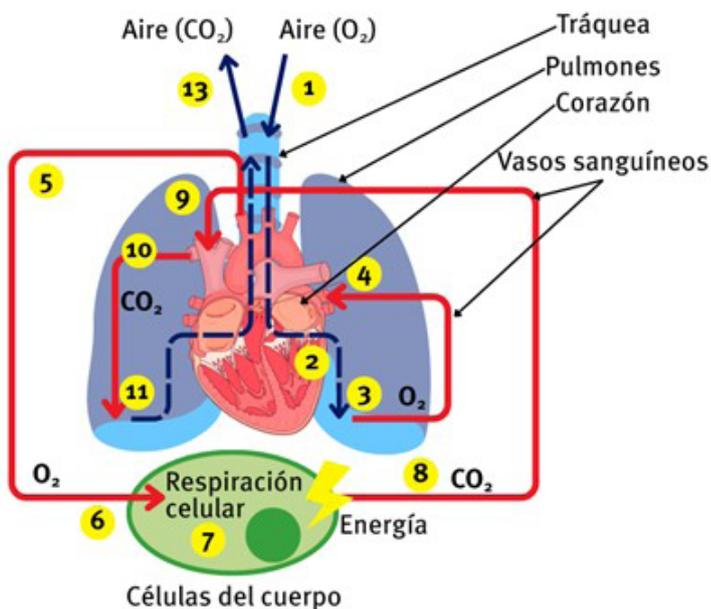


Imagen 10. Los sistemas respiratorio y circulatorio deben trabajar juntos para ingresar oxígeno ( $\text{O}_2$ ) y expulsar dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

6. Uní con flechas tareas y sistema que se encarga de ellas

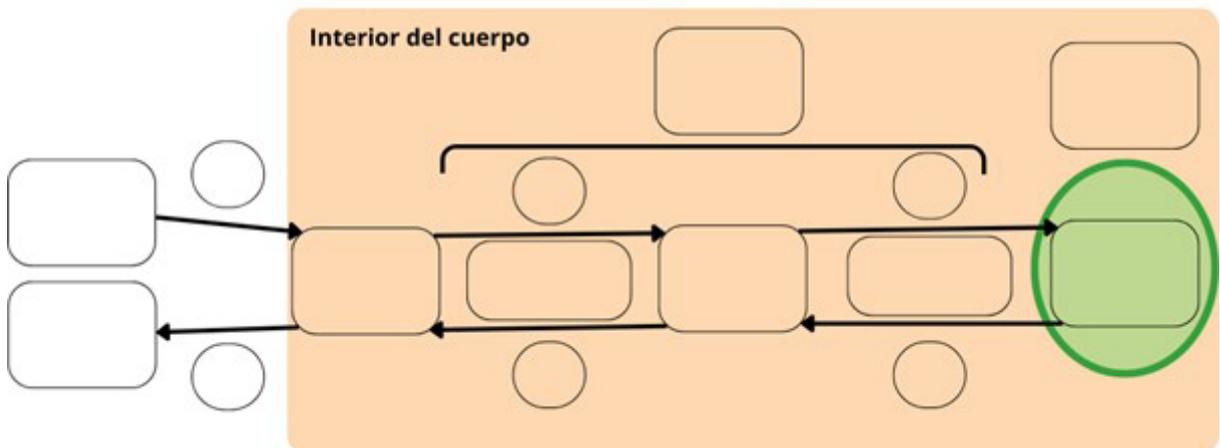
Ingresar oxígeno al organismo	Sistema respiratorio
Transportar el oxígeno a las células	
Transportar el dióxido de carbono	Sistema circulatorio
Expulsar el dióxido de carbono del organismo	

7. Uní con flechas acciones y función que cumple cada una

Inhalación	Expulsar dióxido de carbono
Exhalación	Ingresar oxígeno

8. Aunque la imagen 10 muestra el recorrido completo y detallado del oxígeno (O<sub>2</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el cuerpo, una representación más sencilla puede ayudarte a entender mejor este maravilloso viaje que emprenden los gases que respiramos. Completá el siguiente esquema con las palabras del catálogo.

Catálogo
O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , Aire rico en O <sub>2</sub> , Aire rico en CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Sistema respiratorio, CO <sub>2</sub> , Sistema circulatorio, CO <sub>2</sub> , Vasos sanguíneos, Respiración celular, O <sub>2</sub> , Vasos sanguíneos, Corazón, Célula



¡A continuación aprenderás más acerca del funcionamiento del sistema respiratorio!

**¿Cómo entra y cómo sale el aire del cuerpo?**

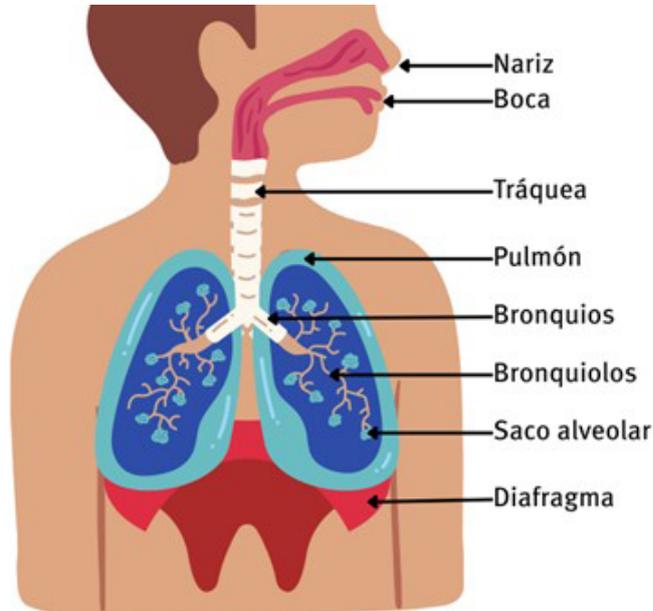
Así como el tronco de un árbol se divide en ramas principales y estas, a su vez, en otras cada vez más pequeñas, el sistema respiratorio está formado por tubos que se dividen en partes cada vez más pequeñas.

Cuando respirás:

1. El aire entra por la nariz (o por la boca, si la nariz está tapada).

2. Baja por un tubo largo llamado tráquea.
3. La tráquea se divide en dos tubos (los bronquios) que llevan el aire a cada pulmón.
4. Dentro de los pulmones, los bronquios se dividen una y otra vez en tubos más pequeños llamados bronquiolos.
5. Al final de cada bronquiolo hay un ramillete (llamado saco alveolar) de bolsitas diminutas que parecen pequeños globitos: los alvéolos.

En la imagen 11 podrás ver todos los componentes del sistema respiratorio.



*Imagen 11. El sistema respiratorio tiene muchas partes que permiten que ingrese y se expulse aire del cuerpo.*

El aire realiza este recorrido cada vez que respiramos, pero ¿qué es lo que hace que el aire pueda entrar y salir del cuerpo? El responsable es un músculo llamado diafragma, que se encuentra debajo de los pulmones, como muestra la imagen 11. Así como la contracción y relajación del corazón impulsa el movimiento de la sangre a través de los vasos sanguíneos, la contracción y relajación del diafragma permite que el aire entre y salga de nuestro cuerpo.

Cuando el diafragma se contrae y baja, deja más espacio en el pecho y eso permite que entre aire a los pulmones. Luego, cuando se relaja y sube, empuja el aire hacia afuera. Trabaja sin descanso, contrayéndose y relajándose, para que podamos respirar.

**9. El movimiento del aire en el cuerpo es impulsado por la contracción y relajación de:**

- El corazón
- El diafragma
- Los pulmones
- Los vasos sanguíneos

**10. El movimiento de la sangre a través del cuerpo es impulsado por la contracción y relajación de:**

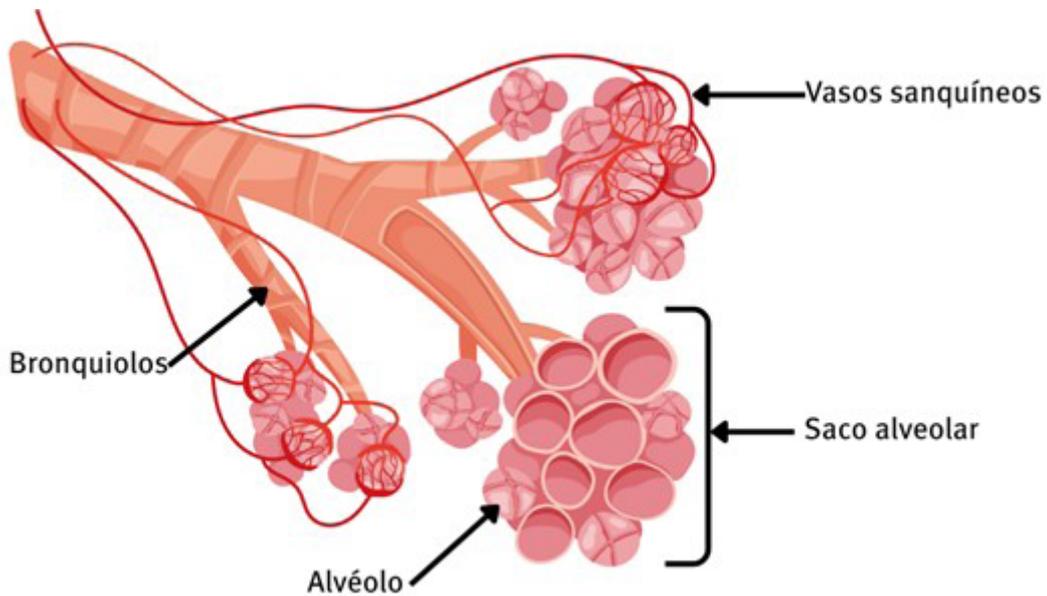
- El corazón
- El diafragma
- Los pulmones
- Los vasos sanguíneos

Ahora sabes cómo ingresa el aire al cuerpo y al sistema respiratorio, impulsado por el diafragma. Pero, ¿cómo se conecta con el sistema circulatorio?

**Alvéolos: la conexión entre los dos sistemas**

Los alvéolos son muy importantes porque conectan los sistemas respiratorio y circulatorio. Muchos vasos sanguíneos rodean a los alvéolos, como muestra la imagen 12, para permitir que los gases (oxígeno y dióxido de carbono) pasen desde la sangre a los pulmones y a la inversa:

- Cuando el aire llega a los alvéolos, el oxígeno pasa a la sangre (sistema circulatorio), para viajar por todo el cuerpo.
- El dióxido de carbono que trae la sangre pasa a los alvéolos, para ser expulsado cuando exhalamos. Este intercambio de gases ocurre cada vez que respiramos.



*Imagen 12. Los sistemas respiratorio y circulatorio se conectan a través de los alvéolos, que están rodeados de vasos sanguíneos.*

11. En el recuadro, ordená las palabras del catálogo para explicar el recorrido que hace el dióxido de carbono producido durante la respiración celular:

Catálogo	Bronquios, Nariz o Boca, Sangre, Bronquiolos, Células, Alvéolos, Tráquea

Ahora sabés qué pasa cuando inspirás y cuando espirás y lo importante que esto es para tu cuerpo. Pero, ¿qué ocurre cuando algunos de los tubos del sistema respiratorio se encuentran obstruidos? Nuestro cuerpo produce una sustancia llamada *moco*, que sirve para protegernos. El moco es como un gel pegajoso que ayuda a atrapar el polvo, los gérmenes y otras cosas que podrían enfermarnos. Lo encontramos, por ejemplo, en la nariz y en los pulmones. Aunque tiene esta importante función, también puede obstruir las vías del sistema respiratorio. En la siguiente experiencia comprobaremos cómo esta obstrucción afecta el paso del aire.

## Experiencia N.º 1: Obstáculos en la respiración

### Objetivos

- Comprender el funcionamiento básico del sistema respiratorio humano a través de la creación de un modelo simple.
- Observar cómo factores externos (por ejemplo, una obstrucción) pueden afectar la capacidad de los pulmones para llenarse de aire.

### Materiales

- Una botella de plástico transparente de medio litro, con el fondo cortado aproximadamente a 3 cm de la base, como muestra la imagen 13, con tapa plástica perforada en el centro
- Dos globos
- Cinta adhesiva aisladora
- Un sorbete plástico
- Una plastilina
- 50 ml de miel líquida
- Una tijera
- Una jeringa de 10 ml
- Un marcador permanente
- Una regla
- Un cronómetro

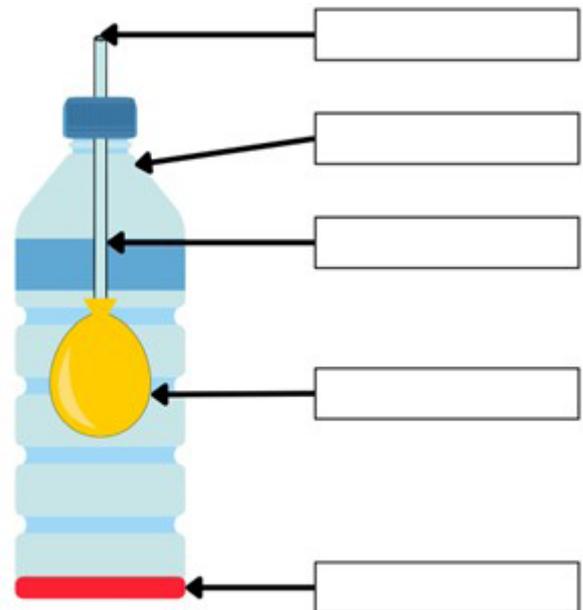


Imagen 13. Corte que debe realizarse a la botella de plástico.

### Procedimiento

#### Primera parte

1. Tomá el sorbete y coloca uno de los globos en un extremo. Fijá con cinta adhesiva.
2. Introducí el extremo libre del sorbete a través del orificio de la tapa de la botella, desde su parte interior hacia la parte exterior. Cubrí con plastilina y sellá para evitar la salida de aire entre el sorbete y la tapa.
3. Introducí el dispositivo globo-sorbete-tapa en la botella y enroscá la tapa en ella.
4. Cortá el segundo globo por su cuello y colocalo en la parte inferior de la botella, tapando el orificio de la base. Aseguralo con cinta aisladora para que quede hermético.
5. Estirá el globo hacia abajo y observá qué sucede.



### Resolvé los siguientes ejercicios:

12. El sistema de los globos y la botella que utilizaste para este experimento representa distintas partes de tu cuerpo. En el siguiente esquema, completá los recuadros con las palabras del catálogo para indicar qué parte de tu cuerpo representa cada componente.

<b>Catálogo</b>	Nariz o boca; Tráquea; Diafragma; Pulmones; Pecho
-----------------	---

13. **Marcá con una X la opción correcta. Cuando estiraste el globo desde la base hacia abajo, el globo de adentro de la botella:**

- Se infló
- No se infló

### Segunda parte

1. Colocá 5 ml de miel líquida en la jeringa.
2. Luego, introducí esos 5 ml de miel líquida por el extremo libre del sorbete e iniciá el cronómetro.
3. Esperá dos minutos.
4. Estirá hacia abajo el globo de la parte inferior de la botella y observa qué sucede.

**Marca con una X la opción correcta:**

14. **¿Qué observaste al estirar el globo de la base de la botella?**

- Se infló el globo que representa el diafragma
- No se infló el globo que representa el diafragma
- Se infló el globo que representa el pulmón
- No se infló el globo que representa el pulmón

15. **La miel...**

- Endureció el globo de la base de la botella
- Tapó el camino del aire
- Hizo que el globo se pusiera más pesado

16. **La presencia de miel...**

- Dificultó el ingreso del aire al globo
- Facilitó el ingreso del aire al globo
- No afectó el ingreso del aire al globo

En esta experiencia aprendiste cómo la miel puede obstruir el camino del aire. De la misma forma, el moco puede generar una obstrucción en los tubos del sistema respiratorio. Imaginá qué pasaría si el moco fuera más denso y viscoso.

Existe una enfermedad llamada fibrosis quística en la que el moco que produce el cuerpo es mucho más denso y viscoso de lo normal, debido a un defecto en el gen, que tiene la receta para una proteína. Esta proteína funciona como una *puerta para sales* que ingresan o salen de las células a través de las membranas celulares. Este moco más denso y viscoso hace que sea difícil respirar bien, porque su acumulación tapa los pulmones y eso favorece la obstrucción de las vías respiratorias (de igual forma que la miel en la experiencia anterior). Esto afecta el correcto funcionamiento del sistema respiratorio y hace que las personas se enfermen más seguido.

La viscosidad es una propiedad de los fluidos que indica su resistencia al movimiento. En esta experiencia vamos a investigar cómo cambia el moco cuando se vuelve más o menos viscoso. De esta forma podremos entender mejor cómo esto afecta a la respiración y por qué es importante que el moco tenga la consistencia justa para protegernos sin hacernos daño.

## Experiencia N.º 2: Viscosos, pero sabrosos

### Parte A. Viscosidad

#### Objetivo

- Comparar la viscosidad de tres fluidos líquidos.

#### Materiales

- 40 ml de agua
- 40 ml de aceite de cocina
- 40 ml de miel líquida
- Tres jeringas de 10 ml
- Tres mangueras de plástico transparente de 80 cm de largo y 1 cm de diámetro
- Un marcador indeleble
- Una cinta métrica
- Una cinta adhesiva transparente
- Dos varillas de madera o metal (mínimo 50 cm de longitud)
- Cinco servilletas de papel

#### Procedimiento

1. Etiquetá las jeringas como 1, 2 y 3 con el marcador indeleble.
2. Etiquetá las mangueras transparentes como 1, 2 y 3 con el marcador indeleble.
3. Con el marcador indeleble, marcá un extremo de cada manguera como A y el otro extremo como B.
4. Con el marcador indeleble, realizá una marca a 10 cm del extremo A de cada manguera.
5. Colocá las dos varillas de forma vertical y paralelas entre sí, separadas aproximadamente por 25 cm una de la otra. Si las varillas no se sostienen por sí solas, fijalas a una pared con la cinta adhesiva.
6. Tomá la manguera transparente 1 y doblala suavemente para formar una U. Asegurate de que ambos extremos de la manguera queden a la misma altura.
7. Con la cinta adhesiva transparente fijá cada brazo de la manguera a una de las varillas colocando cinta en varios puntos para mayor estabilidad, como se muestra en la imagen 14.

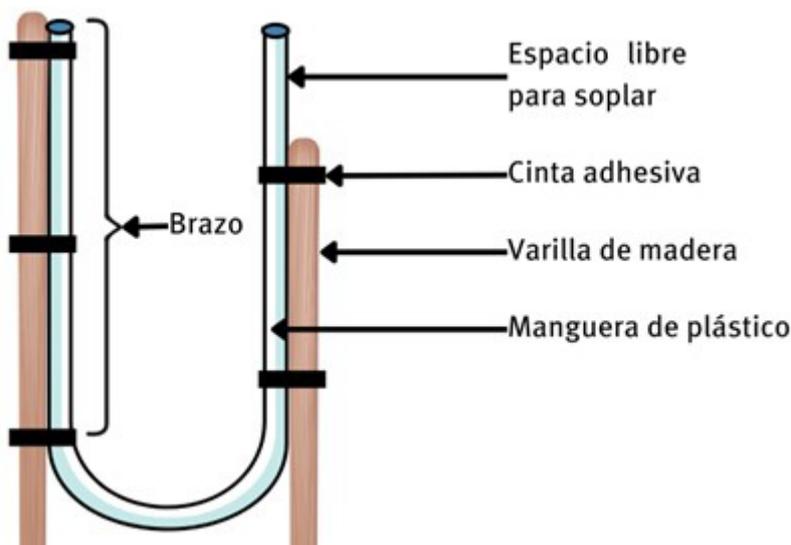


Imagen 14. Construcción del dispositivo Tubo en U con cinta adhesiva en varios puntos para dar estabilidad y con un espacio libre en uno de los brazos.

8. Con la jeringa 1 agregá lentamente 20 ml de agua en la manguera transparente 1 por el extremo A.
9. Esperá unos segundos hasta que el nivel de agua se estabilice (debe quedar en equilibrio) y con el marcador indeleble realizá una marca en el nivel del líquido en ambos brazos de la manguera. (Atención: leé atentamente el paso 10 antes de realizarlo)
10. Soplá por el extremo B intentando que el nivel del agua llegue justo hasta la marca de 10 cm. Una vez alcanzada la marca sostené el aire por un instante (aproximadamente cuatro segundos) de manera que el líquido se mantenga en el nivel marcado. Luego, dejá de soplar y observá cuánto tarda el agua en estabilizarse y volver a su nivel original, es decir, donde están las marcas realizadas en el paso anterior.
11. Despegá la manguera transparente 1 de las varillas.
12. Tomá la manguera transparente 2 y doblala suavemente para formar una U. Asegurate de que ambos extremos de la manguera queden a la misma altura.
13. Con la cinta adhesiva transparente fijá cada brazo de la manguera transparente a una de las varillas colocando cinta en varios puntos para mayor estabilidad.
14. Con la jeringa 2 agregá lentamente 20 ml de aceite en la manguera transparente 2 por el extremo A.
15. Esperá unos segundos hasta que el nivel de aceite se estabilice (debe quedar en equilibrio) y con el marcador indeleble realizá una marca en el nivel del líquido en ambos brazos de la manguera. (Atención: leé atentamente el paso 16 antes de realizarlo)
16. Soplá por el extremo B intentando que el nivel del aceite llegue justo hasta la marca de 10 cm. Una vez alcanzada la marca sostené el aire por un instante (aproximadamente cuatro segundos), de manera que el líquido se mantenga en el nivel marcado. Luego, dejá de soplar y observá cuánto tarda el agua en estabilizarse y volver a su nivel original, es decir, donde están las marcas realizadas en el paso anterior.
17. Despegá la manguera transparente 1 de las varillas.
18. Tomá la manguera transparente 3 y doblala suavemente para formar una U. Asegurate de que ambos extremos de la manguera queden a la misma altura.
19. Con la cinta adhesiva transparente fijá cada brazo de la manguera transparente 3 a una de las varillas colocando cinta en varios puntos para mayor estabilidad.
20. Con la jeringa 3 agregá lentamente 20 ml de miel en la manguera transparente 3 por el extremo A.
21. Esperá unos segundos hasta que el nivel de miel se estabilice (debe quedar en equilibrio) y con el marcador indeleble realizá una marca en el nivel del líquido en ambos brazos de la manguera. (Atención: leé atentamente el paso 22 antes de realizarlo)
22. Soplá por el extremo B intentando que el nivel de la miel llegue justo hasta la marca de 10 cm. Una vez alcanzada la marca sostené el aire por un instante (aproximadamente cuatro segundos), de manera que el líquido se mantenga en el nivel marcado. Luego, dejá de soplar y observá cuánto tarda el agua en estabilizarse y volver a su nivel original, es decir, donde están las marcas realizadas en el paso anterior.
23. Completá la tabla 1 comparando el comportamiento de los tres líquidos en la experiencia:

*Tabla 1: Comportamiento de los tres líquidos durante la experiencia 2.*

Líquido	Velocidad para volver a su nivel original (rápido/moderado/lento)	Dificultad al soplar para alcanzar el nivel marcado (fácil/media/difícil)
Agua		
Aceite vegetal		
Miel		

**Resolvé los siguientes ejercicios**

17. Ordená los fluidos estudiados en la experiencia (mostrados en el catálogo) de acuerdo con la velocidad con la que se estabilizaron, de forma creciente.

Catálogo	Agua, Aceite, Miel
----------	--------------------

Velocidad de \_\_\_\_\_ < velocidad de \_\_\_\_\_ < velocidad de \_\_\_\_\_

18. ¿Cuál de los siguientes líquidos ofrece mayor resistencia al ser soplado dentro de la manguera en U?

- Agua
- Aceite vegetal
- Miel

19. ¿Qué comportamiento esperás de un líquido con alta viscosidad después de soplar y soltar?

- Que el nivel vuelva rápidamente a su posición original.
- Que el líquido se mantenga quieto sin moverse.
- Que el nivel tarde más tiempo en volver a su posición original.

20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta según los resultados esperados del experimento?

- Cuanto mayor es la viscosidad, menor es la dificultad para mover el líquido.
- Cuanto menor es la viscosidad, más rápido es el retorno del líquido a su nivel original.
- Todos los líquidos se comportan igual si se sopla con la misma fuerza.

21. Ordená los fluidos estudiados en la experiencia (mostrados en el catálogo) de acuerdo con su viscosidad, de forma creciente:

Catálogo	Agua, Aceite, Miel
----------	--------------------

Viscosidad de \_\_\_\_\_ < viscosidad de \_\_\_\_\_ < viscosidad de \_\_\_\_\_

22. Si el moco fuera más viscoso de lo normal, como ocurre en el caso de las personas con fibrosis quística...

- Se movería lentamente y tataría los pulmones.
- Se movería rápidamente y tataría los pulmones.
- Se movería lentamente y no tataría los pulmones.
- Se movería rápidamente y no tataría los pulmones.

**Parte B. Densidad****Objetivo**

- Determinar la densidad desconocida de un líquido mediante la comparación con otro de densidad conocida, utilizando un tubo en forma de U y la relación entre alturas de columna.

**Materiales**

- 40 ml de agua
- 20 ml de aceite vegetal
- Dos jeringas de 10 ml

- Una manguera de plástico transparente de 80 cm
- Un marcador indeleble
- Una regla milimetrada
- Una cinta adhesiva
- Dos varillas de madera o de metal (mínimo 50 cm de longitud)
- Cinco servilletas de papel

### Procedimiento

1. Colocá las dos varillas de madera o de metal de forma vertical y paralelas entre sí, separadas aproximadamente 25 cm una de la otra. Si las varillas no se sostienen por sí solas, fijalas a una pared con la cinta adhesiva.
2. Tomá la manguera transparente de 80 cm y doblala suavemente para formar una U. Asegurate de que ambos extremos queden a la misma altura.
3. Con la cinta adhesiva, fijá cada brazo de la manguera a una de las varillas. Colocá cinta en varios puntos de cada lado para mayor estabilidad.
4. Con la jeringa 1 agregá 20 ml de agua al tubo.
5. Con la jeringa 2 sumá 20 ml de aceite vegetal. Asegúrate de que no se mezcle con el agua y esperá hasta que los niveles se estabilicen.
6. Con el marcador indeleble realizá una marca en el lugar en el que se juntan los dos líquidos.
7. Realizá una marca en el brazo opuesto del tubo en U, al mismo nivel de la marca anterior, como se muestra en la imagen 15.

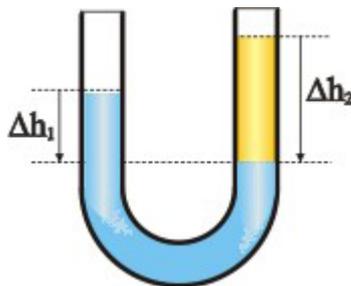


Imagen 15. Dispositivo experimental.

8. Medí la altura de la columna de agua  $h_{\text{agua}}$  desde la marca realizada hasta la superficie en contacto con el aire. Registrá esta medida: \_\_\_\_\_
9. Medí la altura de la columna de aceite  $h_{\text{aceite}}$  desde la marca realizada hasta la superficie en contacto con el aire. Registrá esta medida: \_\_\_\_\_
10. Para calcular la densidad del aceite, sabiendo que la del agua es  $\rho_{\text{agua}}=1000 \text{ kg/m}^3$ , aplicá la siguiente fórmula:

$$\rho_{\text{aceite}} = \rho_{\text{agua}} \times h_{\text{agua}} / h_{\text{aceite}}$$

### Marcá con una X la opción correcta:

23. Según el resultado obtenido, la densidad del aceite es

- Menor que la densidad del agua.
- Mayor que la densidad del agua.
- Igual a la densidad del agua.

24. Si en un tubo en U se colocan agua y otro líquido inmiscible y el nivel del agua queda más bajo que el del otro líquido se puede afirmar sobre la densidad del otro líquido que:

- Es más denso que el agua.
- Tiene la misma densidad que el agua.
- Es menos denso que el agua.

### Parte C. Velocidad de fluido

#### Objetivo

- Comparar la velocidad con la que fluye el aire a través de tubos de distinto diámetro.

#### Materiales

- Un sorbete
- Una jeringa de 60 ml
- Un *cutter*
- Una tijera
- Una cinta métrica
- Una servilleta de papel
- Un cronómetro

#### Procedimiento

1. Quitá el émbolo de la jeringa de 60 ml.
2. Utilizando el *cutter* cortá con cuidado la tapa del pico, para que la jeringa quede como un tubo ancho abierto en ambos extremos.
3. Con la regla milimetrada medí el largo de la jeringa cortada y cortá el sorbete de modo que quede del mismo largo.

#### Primera parte. Tiempo de exhalación

4. Llená tus pulmones de aire y soplá lo más rápido posible por el sorbete, de forma constante, hasta vaciarlos completamente. Mientras lo hacés un compañero o compañera debe cronometrar el tiempo total del soplido. Registrá el tiempo: \_\_\_\_\_
5. Llená tus pulmones de aire y soplá lo más rápido posible por la jeringa cortada, de forma constante, hasta vaciarlos completamente. Mientras lo hacés un compañero o compañera debe cronometrar el tiempo total del soplido. Registrá el tiempo: \_\_\_\_\_

#### Segunda parte. Fuerza del fluido

6. Hacé una pequeña pelota con un papel de servilleta y colocala sobre la mesa despejada.
7. Con la regla milimetrada colocá un extremo del sorbete a una distancia de 5 cm de la pelotita, tomá aire y soplá, tratando de empujar la pelotita de un solo soplido.
8. Medí la distancia que se desplazó la pelotita y registrala: \_\_\_\_\_
9. Con la regla milimetrada colocá un extremo de la jeringa cortada a una distancia de 5 cm de la pelotita, toma aire y sopla, tratando de empujar la pelotita de un solo soplido.

10. Medí la distancia que se desplazó la pelotita y registrala: \_\_\_\_\_

**Marca con una X la opción correcta:**

25. *Al soplar por el sorbete, la pelotita de papel se desplazó*

- Una mayor distancia que con la jeringa.
- Una menor distancia que con la jeringa.
- Igual distancia que con la jeringa.

26. *Al soplar por el sorbete*

- El aire sale con menos velocidad, ya que pasa por un tubo más angosto, e impacta contra la pelotita con más fuerza.
- El aire sale con más velocidad, debido a pasar por un tubo más ancho, e impacta contra la pelotita con más fuerza.
- El aire sale con más velocidad, pues atraviesa un tubo más angosto, e impacta contra la pelotita con más fuerza.

27. *Si comparamos la velocidad con la que sale el aire de cada tubo...*

- La velocidad aumenta cuando el área del tubo es menor.
- La velocidad disminuye cuando el área del tubo es menor.
- La velocidad aumenta cuando el área del tubo es mayor.

Ya vimos cómo el oxígeno del aire entra al cuerpo por la nariz y avanza por el sistema respiratorio hasta llegar a los alvéolos, desde donde pasa a la sangre. Pero, ¿cómo llega ese oxígeno a los músculos, al cerebro o a los dedos de los pies? No lo hace por su cuenta.

El oxígeno necesita un transporte especial para viajar por la sangre a través del cuerpo. Ese transporte es una proteína llamada hemoglobina. Los glóbulos rojos de la sangre contienen muchas moléculas de hemoglobina, que se encarga de llevar el oxígeno por todo el cuerpo, como muestra la imagen 16.

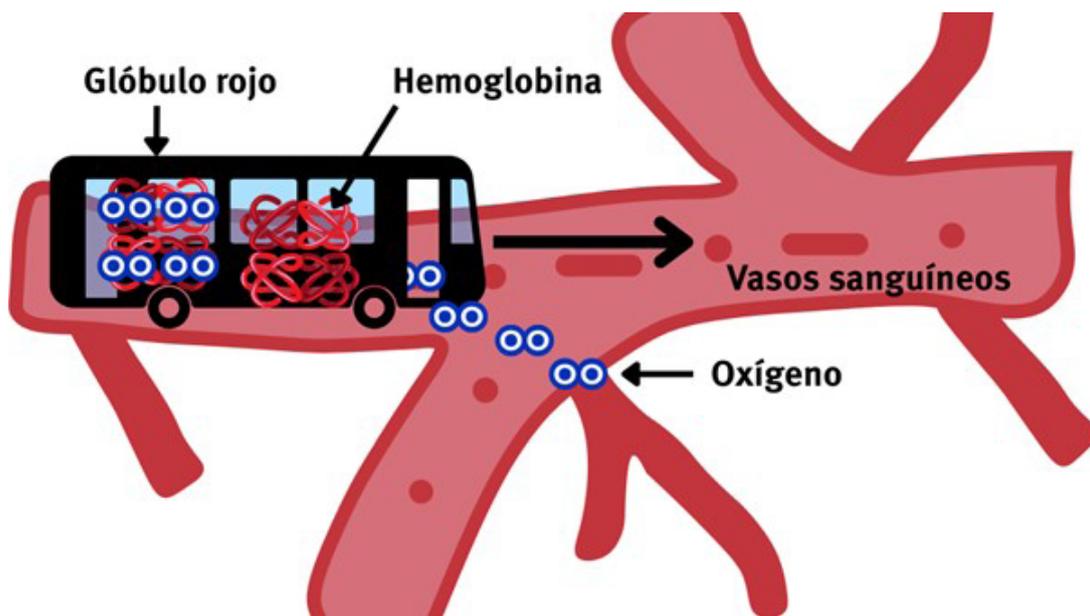


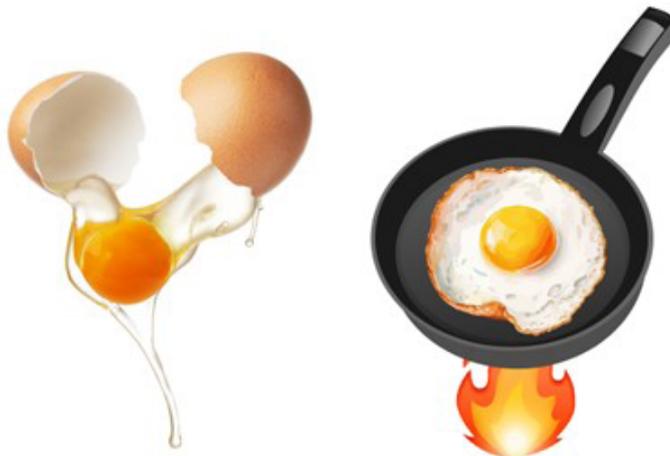
Imagen 16. El oxígeno viaja por la sangre con ayuda de la hemoglobina, que se encuentra en los glóbulos rojos.



De la misma manera, cada proteína tiene una forma tridimensional que le permite interactuar con una sustancia específica (así como tu llave abre solamente la puerta de tu casa). Y, si esta forma cambia, entonces la proteína ya no puede cumplir su función (como si tu llave se deformara por un golpe o porque se derritió).

En resumen, **la función de una proteína depende de su forma y su forma depende de las uniones entre sus aminoácidos**. Por lo tanto, si se alteran estas uniones se altera la forma tridimensional y se altera la función de la proteína.

Uno de los factores que puede afectar las interacciones entre los aminoácidos es la temperatura. El calor provoca que las proteínas pierdan su forma tridimensional. Por ejemplo, cuando cocinas un huevo, las proteínas de la clara cambian su forma con el calor, que provoca cambios en el color y en la textura, como muestra la imagen 19.



*Imagen 19. Huevo crudo (izquierda) y huevo cocido (derecha).*

En esta experiencia vas a conocer una proteína que se encuentra en muchos seres vivos (incluidos los humanos), llamada **catalasa**. La catalasa se halla en gran cantidad en el hígado de algunos mamíferos. Su trabajo es acelerar una reacción que de otra forma ocurriría muy lentamente. Esta reacción es la descomposición de una sustancia llamada **agua oxigenada**. Algunos procesos en nuestro cuerpo producen agua oxigenada o sustancias similares que pueden dañar nuestras células. Por eso, la catalasa tiene la importante función de romper esta molécula. ¿Cómo podemos comprobar la acción de la catalasa? ¿Qué pasará si calentamos el hígado donde se encuentra esta proteína? Lo descubriremos al finalizar la experiencia.

## Experiencia N.º 3.: ¡No me desarmes!

### Objetivo:

- Comprobar la acción de la proteína catalasa presente en hígado y cómo esta varía con la temperatura.

### Materiales

- 20 g de hígado
- 15 ml de agua oxigenada 30 vol.
- 50 ml de agua a temperatura ambiente
- Tres tubos de ensayo
- Dos pipetas de Pasteur
- Dos varillas de vidrio
- Una gradilla
- Una pinza de madera
- Un mechero de alcohol
- Una cajita de fósforos
- Una tijera con buen filo
- Un plato descartable
- Dos pares de guantes de látex
- Dos gafas
- Un marcador indeleble
- Servilletas

### Procedimiento

1. Colocá los tubos de ensayo en la gradilla dejando un espacio entre cada uno.
2. Tomá el marcador indeleble y etiquetá los tubos de ensayo como 1, 2 y 3.
3. Con el marcador indeleble etiquetá las pipetas de Pasteur como 1 y 2.
4. Con el marcador indeleble etiquetá las varillas de vidrio como 2 y 3.
5. Colocate las gafas y los guantes de látex.
6. Con ayuda de la pipeta de Pasteur 1 colocá 3 ml de agua a temperatura ambiente en el tubo de ensayo 1.
7. Abrió el recipiente que contiene el agua oxigenada y con la pipeta de Pasteur 2 tomá aproximadamente 2 ml de ella. Cerrá el recipiente apenas terminés de usarlo.
8. Descargá el agua oxigenada de la pipeta de Pasteur con cuidado dentro del tubo de ensayo 1. A continuación, describí su apariencia en la primera columna de la tabla B.
9. Colocá el hígado sobre el plato descartable.
10. Utilizá la tijera para cortar dos trozos pequeños de hígado (deben ser lo suficientemente pequeños como para entrar en los tubos de ensayo).
11. Observá el hígado, comprobá su textura tocándolo con tus manos y con la varilla de vidrio 2, y completá la primera columna de la tabla A.
12. Cortá uno de los trozos de hígado en cuatro partes y colocá estos trozos más pequeños de a uno dentro del tubo de ensayo 2. Los trozos deben quedar en el fondo del tubo de ensayo. Podés ayudarte con la varilla de vidrio 2 para empujarlos suavemente hacia el fondo del tubo.
13. Con la tijera cortá el trozo restante de hígado en cuatro partes y colocá estos trozos más pe-

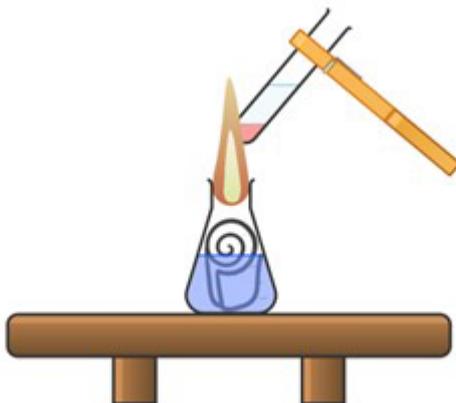
queños de a uno dentro del tubo de ensayo 3. Los trozos deben quedar en el fondo del tubo de ensayo. Podés ayudarte con la varilla de vidrio 2 para empujarlos suavemente hacia el fondo del tubo.

14. Si querés, podés limpiarte las manos (sin sacarte los guantes) con una servilleta.
15. Tomá 3 ml de agua con la pipeta de Pasteur 1 y volcalos dentro del tubo de ensayo 2 por sus paredes.
16. Tomá 3 ml de agua con la pipeta de Pasteur 1 y volcalos dentro del tubo de ensayo 3 por sus paredes.

**Importante:** los siguientes pasos involucran un uso avanzado del mechero de alcohol. Leé las instrucciones con cuidado antes de comenzar para evitar accidentes. Leé atentamente los pasos 17 a 25 antes de seguir con el procedimiento experimental.

17. Pedile a tu docente que encienda el mechero de alcohol.
18. Tomá el tubo de ensayo 3 con la pinza de madera.
19. Acercá el fondo del tubo de ensayo 3 a la llama del mechero de alcohol, como muestra la imagen 20.

**Advertencia:** la boca del mechero debe apuntar en una dirección en la que no haya ninguna persona. Debe estar lejos de vos y de tus compañeros.



*Imagen 20. Procedimiento para calentar el hígado presente en el tubo de ensayo 3.*

20. Cuando el líquido del tubo de ensayo 3 comience a burbujear alejalo del fuego hasta que cesen las burbujas.

**Cuidado:** es importante retirar el tubo de ensayo del fuego para evitar quemaduras cuando el líquido comience a burbujear, porque puede salir expulsado hacia el exterior.

21. Repetí veinte veces los pasos 19 y 20. Podés llevar un registro de la cantidad de veces que has puesto el tubo de ensayo 3 al fuego marcando con una X los casilleros de la siguiente grilla.

1		6		11		16	
2		7		12		17	
3		8		13		18	
4		9		14		19	
5		10		15		20	

22. Una vez que hayás completado las 20 repeticiones colocá el tubo de ensayo 3 en la gradilla, manteniendo un espacio vacío entre todos los tubos de ensayo.
23. Pedile a tu docente que apague el mechero.

24. Observá el hígado que se encuentra en el tubo de ensayo 3, comprobá su textura con la varilla de vidrio 3 y completá la segunda columna de la tabla A.
25. Abrió el recipiente que contiene el agua oxigenada y, con la pipeta de Pasteur 2, tomó aproximadamente 2 ml de ella. Cerrá el recipiente apenas terminés de usarlo.
26. Descargá el agua oxigenada de la pipeta de Pasteur con cuidado dentro del tubo de ensayo 2, para que caiga suavemente sobre los trozos de hígado. Observá lo que sucede y completá la segunda columna de la tabla B.
27. Abrió el recipiente que contiene el agua oxigenada y, con la pipeta de Pasteur 2, tomó aproximadamente 2 ml de ella. Cerrá el recipiente apenas terminés de usarlo.
28. Descargá el agua oxigenada de la pipeta de Pasteur con cuidado por el centro del tubo de ensayo 3, evitando que caiga sobre las paredes. Observá lo que sucede y completá la tercera columna de la tabla B.
29. Quitate los guantes y las gafas con cuidado.

*Tabla A. Descripción del hígado antes y después de ser calentado*

	Hígado antes de ser calentado (tubo de ensayo 2)	Hígado después de ser calentado (tubo de ensayo 3)
Color		
Textura		

*Tabla B. Observaciones al agregar agua oxigenada a cada tubo*

	Tubo de ensayo 1	Tubo de ensayo 2	Tubo de ensayo 3
Presencia o ausencia de burbujas			

**Marcá con una X todas las opciones que considerés correctas:**

28. ¿Cuál es la fórmula química del agua oxigenada? (Tip: pensá en el nombre de la sustancia)

- H<sub>2</sub>O
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- H<sub>3</sub>O

29. ¿Qué función cumple la catalasa presente en el hígado?

- Es una enzima que acelera la descomposición del agua oxigenada.
- Es una enzima que detiene la descomposición del agua oxigenada.
- Es un pigmento que da el color característico al hígado.

30. El agua oxigenada del tubo de ensayo 1:

- No se descompone.
- Se descompone muy lentamente.
- Se descompone rápidamente.

31. *El agua oxigenada del tubo de ensayo 2:*

- Se descompone con la misma rapidez que la del tubo de ensayo 1.
- No se descompone.
- Se descompone más rápido que la del tubo de ensayo 1.

32. *¿Cómo supiste la respuesta del punto anterior?*

- Porque el agua oxigenada del tubo de ensayo 2 liberó burbujas, mientras que la del tubo de ensayo 1 no.
- Porque no hubo cambios en los tubos de ensayo 1 y 2.
- Porque el agua oxigenada del tubo de ensayo 2 liberó burbujas.

33. *¿A qué se debe lo observado en el tubo de ensayo 2 después de agregar el agua oxigenada?*

- El agua oxigenada provocó la liberación de gases presentes en el hígado.
- Una enzima presente en el hígado generó la creación de agua oxigenada.
- Una enzima presente en el hígado aceleró la descomposición del agua oxigenada.

34. *¿Podrías haber comprobado la acción de la catalasa si no contaras con el tubo de ensayo 1?*

- No
- Sí

35. *¿Qué sucedió en el hígado del tubo de ensayo 3 al calentarlo?*

- Cambió de color porque el calor provoca que se active un pigmento presente en el hígado.
- Cambió de color y textura debido a que el calor provoca cambios en la estructura de las moléculas que lo componen.
- Se volvió más duro y cambió de color porque el calor hace que se evapore un líquido coloreado presente en el hígado.

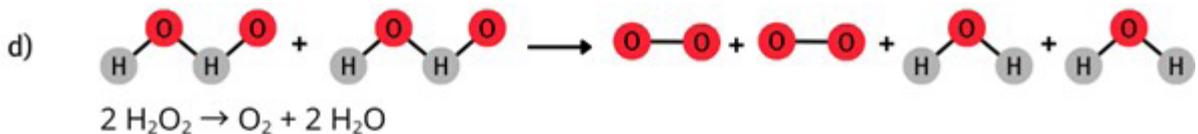
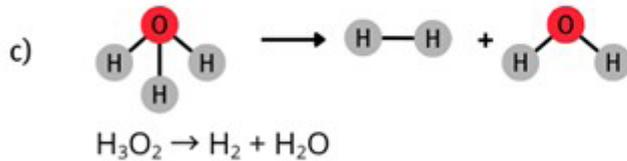
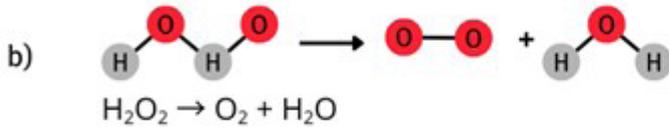
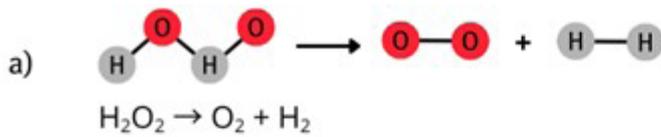
36. *De las siguientes sustancias, marcá aquellas que sean gaseosas en condiciones naturales de presión y temperatura.*

- Oxígeno (O<sub>2</sub>)
- Hidrógeno (H<sub>2</sub>)
- Agua (H<sub>2</sub>O)
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Carbón

37. *Teniendo en cuenta la fórmula química del agua oxigenada, ¿qué sustancias podrían haber provocado las burbujas del tubo de ensayo 2? Marca todas las opciones que consideres posibles.*

- Nitrógeno (N<sub>2</sub>)
- Oxígeno (O<sub>2</sub>)
- Agua (H<sub>2</sub>O)
- Hidrógeno (H<sub>2</sub>)
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

38. ¿Cuál de las siguientes reacciones químicas podría haber tenido lugar en el tubo de ensayo 2? Recordá que debe mantenerse la misma cantidad de elementos a ambos lados de la flecha.



- a)  
 b)  
 c)  
 d)

39. La diferencia entre lo observado en los tubos de ensayo 2 y 3 se debe a que:

- La catalasa pierde su funcionalidad debido al cambio de estructura que provoca el calor, por lo que no puede acelerar la descomposición del agua oxigenada.  
 La textura rígida del hígado del tubo de ensayo 3 (luego de ser calentado) no permite que las sustancias se mezclen, impidiendo que la reacción ocurra.  
 El trozo de hígado del tubo de ensayo 3 no poseía catalasa desde el comienzo de la experiencia.

40. ¿A qué se debe la forma tridimensional de una proteína?

- Al largo de la cadena de aminoácidos que la constituyen.  
 A las interacciones de los aminoácidos entre sí y con otras sustancias.

41. La función de una proteína está íntimamente relacionada con...

- Su forma.  
 Su tamaño.  
 Su capacidad de interactuar con otras sustancias.

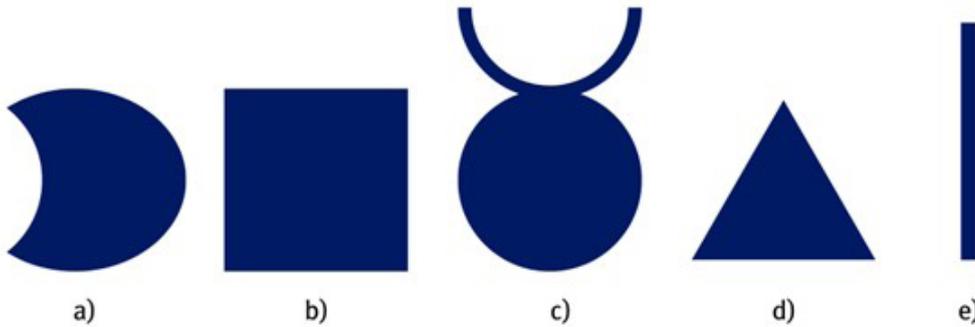
42. Utilizando el siguiente catálogo de palabras, colocalas en el esquema de causas y efectos, de manera que tenga sentido lógico. Luego completá el epígrafe de la imagen con las mismas palabras.

Catálogo	Aminoácidos, Forma, Entre sí, Con otras sustancias, Función
----------	---



La secuencia de \_\_\_\_\_ determina la \_\_\_\_\_ de la proteína y esto determina su \_\_\_\_\_.

43. Imaginá que el oxígeno es una esfera. ¿Cuáles de las siguientes figuras podrían transportarlo?



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

44. De las figuras del punto anterior, ¿cuál podría corresponder a una proteína que perdió su forma tridimensional?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

45. ¿Qué pasa si se aplica calor a una proteína?

- Se evapora.
- Se alteran las interacciones entre sus aminoácidos.
- Se destruye.

46. Si hay un cambio en los aminoácidos que constituyen una proteína, ¿cuál/cuáles de las siguientes opciones podría suceder?

- Habría otras interacciones entre los aminoácidos.
- Cambiaría la forma de la proteína y se alteraría su función.
- Cambiaría la forma de la proteína y se mantendría su función.

47. Si el cuerpo tuviera menos hemoglobina...

- Se transportaría más oxígeno.
- Se transportaría menos oxígeno.
- El transporte de oxígeno no se modificaría.

Aprendiste que la hemoglobina es una proteína esencial para la producción de energía en el cuerpo y que su éxito en el desempeño de esta función depende de su forma. ¿Te has preguntado qué pasaría si hay un cambio en la forma de la hemoglobina?

Las personas con **anemia falciforme** producen una molécula de hemoglobina que contiene un aminoácido diferente respecto de una molécula de hemoglobina normal. Este pequeño cambio tiene consecuencias enormes: **la forma de la hemoglobina cambia y su función se ve alterada**. Los glóbulos rojos sanos tienen forma redonda, mientras que una persona con anemia falciforme tiene glóbulos rojos con forma de plátano o media luna, como muestra la imagen 21. Estas células deformadas no pueden moverse bien por los vasos sanguíneos y se rompen más fácilmente, lo que causa falta de oxígeno en el cuerpo, cansancio y dolor, entre otros problemas.



Glóbulo rojo falciforme    Glóbulo rojo normal

*Imagen 21. En la anemia falciforme el cambio de un aminoácido de la hemoglobina provoca que los glóbulos rojos tengan una forma de media luna. Extraído de: <https://clinicahiperbarica.es/enfermedad-de-celulas-falciformes/>*

A continuación, aprenderás más sobre cómo se producen las proteínas y la causa de los cambios en sus aminoácidos.

## La panadería de Kristof: una historia sobre cómo funciona una célula

### Parte 1: Del libro a las facturas

La abuela de Kristof, una mujer alemana, padecía fibrosis quística. En su testamento dejó a cada uno de sus nietos un regalo especial: al hermano mayor, la casa en el Caribe; al del medio, una camioneta 4x4. Pero a Kristof le dejó algo único y valioso: el **libro de recetas**, con todos los secretos de sus famosas facturas y panes caseros.

Kristof decidió abrir una panadería para compartir con el mundo las delicias de su abuela. Alquiló un local y contrató a un panadero y muchos empleados más para ayudar en el trabajo. Como el libro de recetas es muy valioso, Kristof lo guardó bajo llave en su oficina y les dijo a sus empleados que no podía salir de allí bajo ninguna circunstancia: era muy valioso y si se rompía podría causar muchos problemas. Para hacer las recetas del libro en la cocina era necesario tener una copia que pudiera salir de la oficina. Por eso, Kristof contrató a un profesional que tradujera las recetas del libro del alemán al español.

Cuando alguien llamaba por teléfono para hacer un pedido, el **traductor** iba directamente a la **oficina** de Kristof, donde estaba guardado bajo llave el preciado **libro de recetas**. El traductor abría el libro, traducía la receta al español y salía de la oficina. La receta traducida era leída por el **panadero**, que tomaba los ingredientes que le pasaban los ayudantes y comenzaba a preparar las facturas.

Una vez listas, llegaba el **empaquetador**, que envolvía cuidadosamente cada factura y luego las entregaba al **delivery**, que las sacaba por la puerta del local y las llevaba al exterior.

Sorprendentemente, tu cuerpo produce proteínas de forma muy parecida a la producción de facturas en la panadería de Kristof. En este caso, el **ADN funciona como el libro de recetas**, que indica qué **aminoácidos (ingredientes)** deben unirse para producir una **proteína en específico (una factura)**. Así como cada factura posee una receta específica, en el ADN un **gen** posee la *receta* para una proteína en específico.

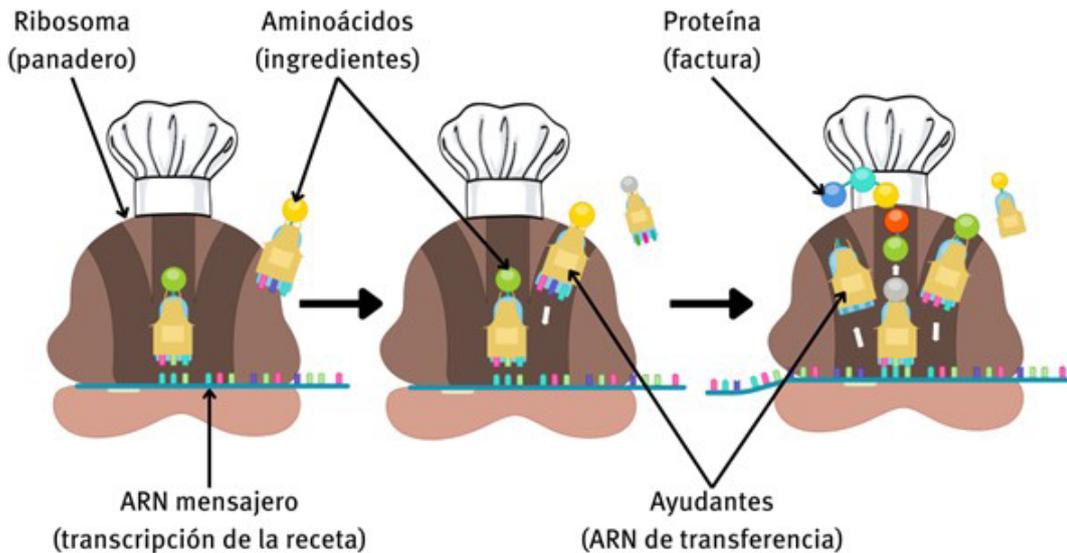
Así como el libro de recetas, el ADN es muy valioso. Por eso es almacenado en el núcleo de la célula y no sale de ahí. Para poder seguir la receta del ADN fuera del **núcleo** (en el citoplasma, donde se fabrican las proteínas) las células traducen las instrucciones del ADN. Esta traducción es llamada **ARN mensajero**, porque lleva el mensaje del ADN desde el núcleo hacia el citoplasma.

[Aclaración: en biología, este proceso se llama *transcripción*].

Una vez fuera del núcleo, quien cumple la función de panadero en las células es una organela llamada ribosoma. El ribosoma lee el ARN mensajero y ensambla la proteína uniendo los aminoácidos indicados, que son llevados por los ayudantes. Estos ayudantes reciben el nombre de ARN de transferencia.

[Aclaración: en biología, este proceso donde se pasa del ARN mensajero a proteínas se llama *traducción*].

En la imagen 22 podrás ver un esquema del equipo encargado de sintetizar las proteínas a partir de la traducción de la receta (el ARN mensajero), es decir, el ribosoma (el panadero) y el ARN de transferencia (los ayudantes).



*Imagen 22. Síntesis de proteínas en una célula.*

Finalmente, el aparato de Golgi envuelve las proteínas en vesículas de secreción (paquetes) para ser transportadas fuera de la célula en caso de ser necesario. Este es el *sistema de delivery* de la célula.

## Parte 2: El misterio de las facturas defectuosas

Un día, Kristof recibió una llamada que lo desconcertó. Varios clientes se quejaban de un tipo especial de facturas: tenían sabor desagradable, la masa era dura y algunos incluso dijeron que se les pegaban en el paladar. Aquello era impensado, pues la panadería funcionaba como un reloj.

Kristof, preocupado, comenzó una investigación para entender qué había fallado. Lo primero que pensó fue que el error podía haber sido cometido por el panadero. Pero el panadero, un hombre muy metódico y orgulloso de su oficio, respondió con firmeza:

—Yo seguí cada paso de la receta traducida, como siempre. Si hubo un error, no fue mío. Tal vez el problema esté en el libro de recetas (ADN).

Kristof se molestó al principio. ¡Ese libro era el tesoro de su abuela! Sin embargo, al calmarse, recordó algo: en los últimos años, su abuela había comenzado a confundirse un poco, y quizás —aunque le doliera admitirlo— había dejado algún error escrito.

Así que volvió a la oficina, revisó con atención la receta original y allí lo encontró: **una palabra cambiada, una instrucción alterada**. El panadero, efectivamente, había seguido la receta tal cual estaba escrita, pero esa receta ya venía con un error de origen. Ese pequeño cambio provocaba que las facturas salieran mal, más pegajosas, más densas... y justo así había sido el problema en la panadería.

Kristof comprendió entonces algo fundamental: **cuando la receta original está alterada, todo lo que se produce con ella también sale alterado**, aunque los pasos se sigan bien. Incluso un pequeño cambio en la receta puede provocar grandes cambios en el producto final. En las células, los errores en el libro de recetas (el ADN) son llamados **mutaciones**.

Recordando sus clases de biología en la escuela, Kristof se dio cuenta de que el cuerpo de su abuela tenía un problema similar al de la panadería: **una receta (un gen) con un pequeño error (mutación)** había hecho que su cuerpo produjera un moco más espeso de lo normal, lo que le dificultaba respirar y causaba su enfermedad: la fibrosis quística.

**Resolvé los siguientes ejercicios:**

48. *Así como en la panadería se hacen facturas siguiendo recetas, en nuestras células se fabrican:*

- Proteínas siguiendo las instrucciones del ADN.
- Aminoácidos siguiendo las instrucciones del ARN.
- Ribosomas siguiendo las instrucciones del aparato de Golgi.

49. *La catalasa y la hemoglobina son ejemplos de:*

- Recetas del libro de la abuela.
- Facturas producidas a partir del libro de recetas.
- Traducciones producidas a partir del libro de recetas.

50. *La fibrosis quística es una enfermedad provocada a partir de:*

- Un cambio en la receta original, que produce una alteración en la forma de la proteína y, por lo tanto, en su función.
- Un error del panadero, que produce una alteración en la forma de la proteína y, por lo tanto, en su función.
- Un error del traductor, que produce una alteración en la forma de la proteína y, por lo tanto, en su función.

51. *Tanto la fibrosis quística como la anemia falciforme son:*

- Enfermedades causadas por errores en el ADN.
- Enfermedades del sistema respiratorio.
- Enfermedades causadas por la alimentación.

## Situación problema

En clase, el profesor de educación física indica a sus estudiantes que corran cuatro vueltas a la cancha, pero a Mariano le dice que corra una sola vuelta. El resto de los alumnos se quejan ante esta aparente injusticia; entonces, el profesor, para calmar el ambiente, decide explicarles que según la ficha médica de Mariano su actividad debe ser más restringida debido a que padece anemia.

Rocío, una compañera de Mariano, recuerda de su clase de biología que una persona con anemia tiene una menor cantidad de glóbulos rojos de lo normal. Entonces, Rocío se pregunta ¿por qué tomó esa decisión el profesor de educación física?

*1. La incógnita es:*

*2. Los datos del problema son:*

*3. La representación del problema:*

4. Explicá cómo resolver el problema.



OLIMPIADA ARGENTINA DE CIENCIA JUNIOR 2025 : NIVEL 1 / BRENDA GABRIELA PONCE ... [ET AL.]. - 1A ED  
- MENDOZA : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO. SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN, INTERNACIONALES Y  
POSGRADO, 2025.  
LIBRO DIGITAL, PDF

ARCHIVO DIGITAL: DESCARGA Y ONLINE  
ISBN 978-987-575-269-6

1. CIENCIAS NATURALES. 2. BIOLÓGÍA. 3. CIENCIAS DE LA VIDA. I. PONCE, BRENDA GABRIELA  
CDD 507.1

ESTE CUADERNILLO FUE PLANIFICADO,  
ELABORADO Y EDITADO DURANTE  
LOS MESES DE MARZO Y AGOSTO  
DE 2025 POR UN EQUIPO  
INTERDISCIPLINARIO  
DE LA UNCUIYO.

§