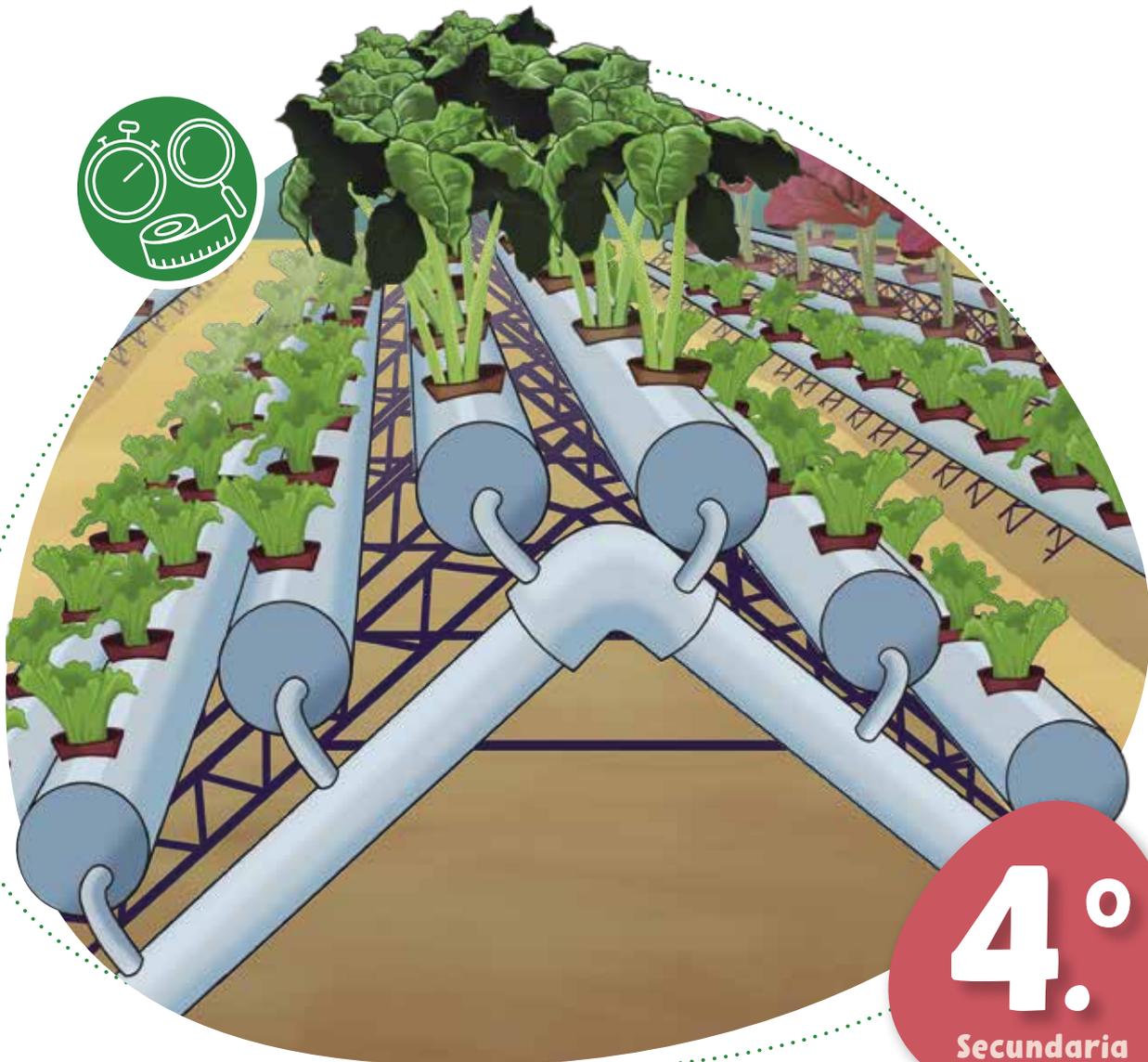


# Ciencia y Tecnología

Fichas de autoaprendizaje

Modelos de servicio educativo en el ámbito rural



4.º  
Secundaria



PERÚ

Ministerio  
de Educación

# La ciudadana y el ciudadano que queremos

**Desarrolla** procesos autónomos de aprendizaje.

Se **reconoce** como persona valiosa y se identifica con su cultura en diferentes contextos.

**Gestiona** proyectos de manera ética.

**Interpreta** la realidad y toma decisiones con conocimientos matemáticos.

**Propicia** la vida en democracia comprendiendo los procesos históricos y sociales.

**Indaga y comprende** el mundo natural y artificial utilizando conocimientos científicos en diálogo con saberes locales.

## Perfil de egreso

Se **comunica** en su lengua materna, en castellano como segunda lengua y en inglés como lengua extranjera.

**Aprovecha** responsablemente las tecnologías.

**Comprende y aprecia** la dimensión espiritual y religiosa.

**Aprecia** manifestaciones artístico-culturales y crea proyectos de arte.

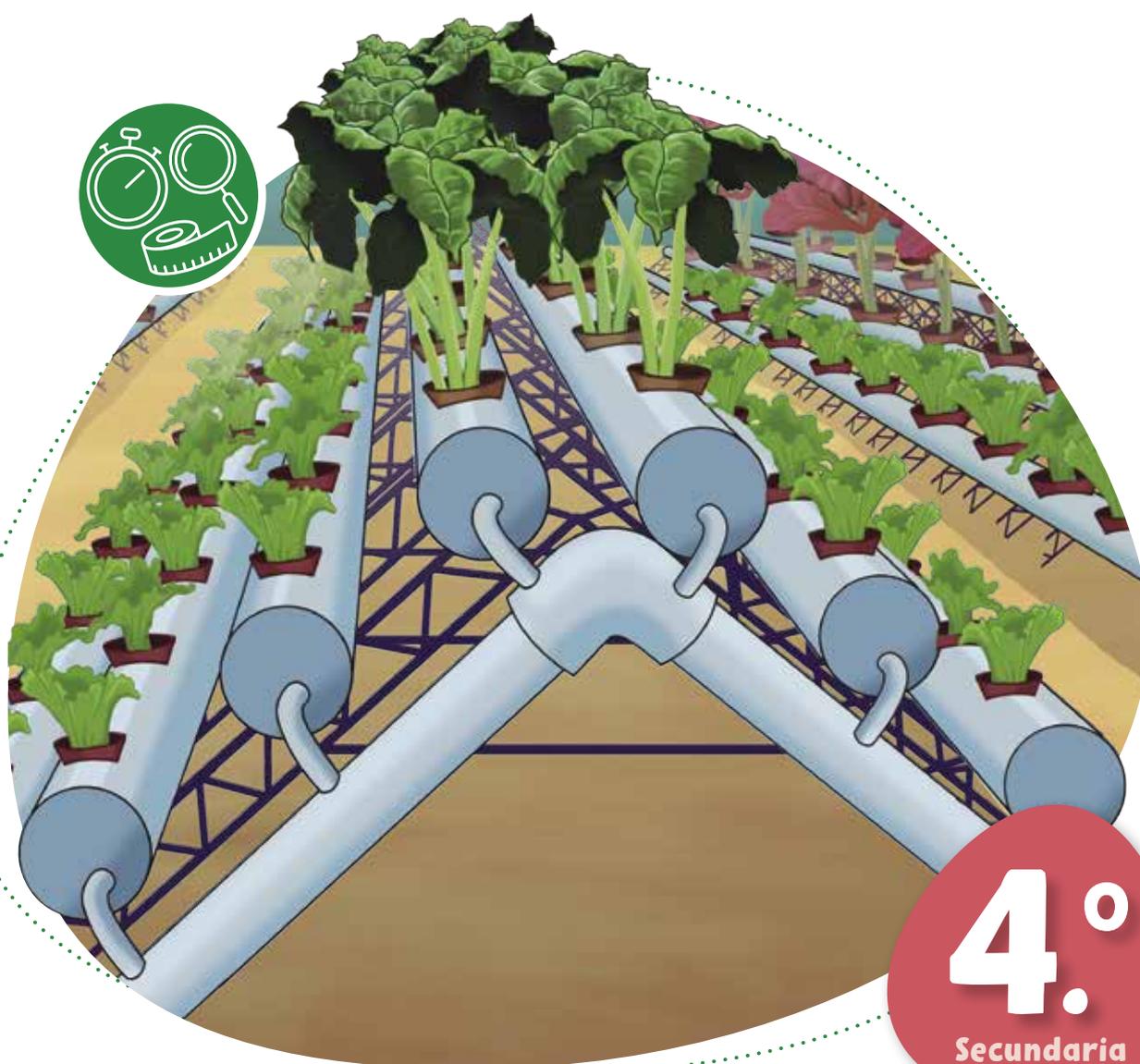
**Practica** una vida activa y saludable.

**Currículo**  
N a c i o n a l

# Ciencia y Tecnología

Fichas de autoaprendizaje

Modelos de servicio educativo en el ámbito rural



4.º

Secundaria

Pertenece a \_\_\_\_\_

Institución educativa: \_\_\_\_\_



MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Dirección General de Educación Básica Alternativa, Intercultural Bilingüe  
y de Servicios Educativos en el Ámbito Rural

Dirección de Servicios Educativos en el Ámbito Rural

## **CIENCIA Y TECNOLOGÍA 4. FICHAS DE AUTOAPRENDIZAJE A DISTANCIA**

© Ministerio de Educación  
Calle del Comercio 193, San Borja  
Lima, Perú  
Teléfono: 615-5800  
[www.gob.pe/minedu](http://www.gob.pe/minedu)

### **Elaboración pedagógica**

Soledad Asunción Gamarra Aranda  
Cecilia Romero Rojas  
Mirtha Cecilia Marcos Nicho  
Wilfredo Palomino Noa

### **Revisión pedagógica**

Rosana Yrubina Calderón Alcas

### **Diseño y diagramación**

Carlos Ernesto Capuñay Riquelme  
Romy Kanashiro Nakahodo

### **Ilustración**

Carlos Ernesto Capuñay Riquelme  
Fiorella Alegría Córdova

### **Corrección de estilo**

Andrea Ramos Lachi  
Yanett Mendoza Meza

Primera edición: 2020  
Segunda edición: 2021  
Tiraje: 5040 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º 2021-07130

Se terminó de imprimir en setiembre del 2021, en los talleres  
gráficos de M & H DIGITAL PRESS S. A. C., sito en  
Jr. Iquique 026 - Breña, Lima Perú Ruc: 20601402077

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este  
documento sin permiso del Ministerio de Educación.

Impreso en el Perú / *Printed in Peru*



# Presentación

Querida estudiante o querido estudiante:

Con mucha satisfacción te entregamos las fichas de autoaprendizaje para el cuarto grado de secundaria. Estas han sido preparadas por un equipo de profesoras y profesores con mucho cariño y dedicación. Las actividades presentes en cada una de ellas fueron cuidadosamente seleccionadas y organizadas con el fin de contribuir al fortalecimiento de tus competencias relacionadas con el área de Ciencia y Tecnología, trabajar los enfoques transversales y posibilitar los procesos de gestión de tus aprendizajes de manera autónoma.

Este material se encuentra organizado de acuerdo con las competencias del área de Ciencia y Tecnología. Las primeras tres fichas de autoaprendizaje desarrollan la competencia “**Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos**”; las fichas cuatro, cinco y seis, la competencia “**Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo**”, y las fichas siete, ocho y nueve, la competencia “**Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno**”.

En este contexto, Anita, Gerson, Cecilia, Alejandro, Noemí y Jesús te acompañarán en cada ficha. Ellos tienen la misión de ayudarte a reflexionar sobre tu proceso de aprendizaje para que te desenvuelvas de manera autónoma en espacios distintos al de tu escuela (casa, residencia u otros). Asimismo, te brindarán diversas estrategias para aprovechar y desarrollar tus potencialidades.

Las situaciones propuestas en cada ficha son una oportunidad para que disfrutes encontrando soluciones a sus desafíos, usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos científicos.

¡Te deseamos muchos éxitos en esta nueva aventura!

Ministerio de Educación



# ÍNDICE

## COMPETENCIA:



### Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.

#### Ficha 1

¿Qué relación hay entre la concentración de azúcar y la producción de dióxido de carbono en una fermentación? ..... 5

#### Ficha 2

¿Todos los cuerpos sólidos transmiten el calor de la misma manera? ..... 15

#### Ficha 3

¿Cómo se relaciona la cantidad de soluto y la regulación osmótica en las células? ..... 23

## COMPETENCIA:



### Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

#### Ficha 4

El carbono, elemento de la vida ..... 31

#### Ficha 5

Las alteraciones genéticas ..... 35

#### Ficha 6

Las evidencias de la evolución de las especies ..... 41

## COMPETENCIA:



### Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

#### Ficha 7

Diseñamos y elaboramos mascarillas para protegernos de las enfermedades ..... 47

#### Ficha 8

Diseñamos un ambiente térmico para evitar la helada ..... 53

#### Ficha 9

Implementamos cultivos hidropónicos en nuestra escuela ..... 61

# ¿Qué relación hay entre la concentración de azúcar y la producción de dióxido de carbono en una fermentación?

## ¿Qué aprenderé?

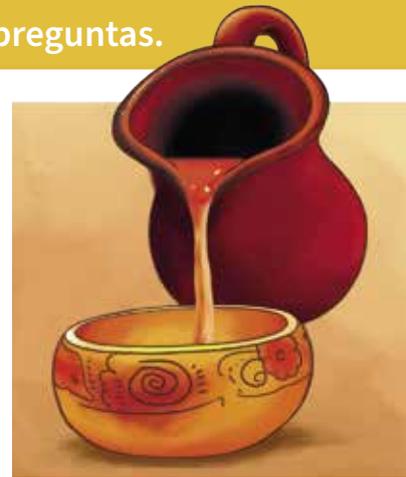
Aprenderé a indagar sobre la producción de dióxido de carbono en una fermentación.

Revisa toda la ficha. ¿Qué crees que necesitarás para poder trabajarla? Reúne todo lo que necesites.



## Observo las imágenes, leo el texto y respondo las preguntas.

En la ciudad de Huaraz, ubicada a 3550 m s. n. m., vive Roberto. Su mamá, quien siempre prepara chicha de jora, sabe que la preparación debe estar fermentada para poder beberla. Para ello, la bebida debe reposar en cántaros de cerámica por algunos días. Al inicio, el sabor, el color y el aroma son distintos a los de la chicha ya fermentada, que es cuando surgen pequeñas burbujas y el sabor se torna más agrio. Roberto nota que hay una espuma en el líquido y se pregunta lo siguiente:



- ¿Por qué aparecen la espuma y las burbujas en el contenido del cántaro?

---

- ¿Por qué creo que se utiliza el huiñapo (maíz en brote)?

---

- ¿Existe relación entre la cantidad de maíz que se coloca y la intensidad de la fermentación producida?

---



---

## ¡Problematizo algunas situaciones!

### Pregunto

Escribo algunas interrogantes que vienen a mi mente después de leer lo anterior.

---



---



---



---

Plantearse preguntas es muy importante para desarrollar la indagación. ¡Anímate a formularlas!



## ¿Cómo aprenderé?

### 1 Me pregunto para comenzar.

Roberto sigue pensando en la espuma y las burbujas que se producen cuando la chicha de jora se fermenta. Recuerda que en otras partes del país se fermenta la yuca, cuando se elabora masato, o la uva, cuando se produce el vino. Él decide investigar acerca de la fermentación de la fruta. Para ello, piensa y escribe en su cuaderno la siguiente pregunta de indagación:

*¿Qué relación hay entre la cantidad de azúcar que se disuelve en un jugo de frutas y la intensidad de la fermentación producida?*

#### Analizo la pregunta

- a. Explico con mis propias palabras qué busca demostrar Roberto con la pregunta de indagación.

---

---

---

*Después de formular una pregunta de indagación, se debe plantear una posible respuesta, llamada hipótesis, y las variables. Mira el siguiente ejemplo y algunas recomendaciones de cómo realizar trabajos de indagación parecidos al tuyo.*



## Conceptos clave

**Fermentación.** Proceso de oxidación incompleta que no requiere oxígeno para que ocurra y que arroja una sustancia orgánica como resultado. Consiste en la transformación de moléculas complejas a moléculas sencillas y la generación de energía.

**Fermentación alcohólica.** Proceso en el que se produce, a partir de ciertos azúcares, una cantidad de alcohol etanol, dióxido de carbono y energía. Es llevado a cabo principalmente por las levaduras. Este proceso es empleado para elaborar las bebidas alcohólicas.

Raffino, M. (10 de diciembre de 2018). Fermentación. Concepto. <https://bit.ly/2yoiHZk>

## Veamos un ejemplo:

### ¿Qué es una hipótesis y cómo se plantea?

La hipótesis se formula como una posible respuesta a la pregunta problema o pregunta de indagación. Además, debe ser demostrable.

Primero hay que identificar los aspectos o las características del estudio, como en la siguiente pregunta que se formula Roberto:

*¿Qué relación hay entre el la cantidad de azúcar y la fermentación (producción de gas) de un jugo de frutas azucarado?*

Las cualidades o características son las siguientes:

- **Característica 1:** cantidad de azúcar.
- **Característica 2:** fermentación (producción de gas).

Para formular la hipótesis, se unen las dos cualidades o características mediante los conectores *si* y *entonces*.

Si cambiamos la concentración de azúcar en el jugo de frutas, entonces afectará a la fermentación (producción de gas).

## Las variables

Son las propiedades o características que adquieren los diversos valores que intervienen en el estudio.

En la pregunta de este ejemplo, las variables son las siguientes:

- **Variable 1:** cantidad de azúcar.
- **Variable 2:** fermentación (cantidad de gas producido).

Existen tres tipos de variables:

- **Independientes:** son las características con las que puede trabajar el investigador. Por ejemplo, la cantidad de azúcar es una variable independiente, porque el investigador puede experimentar con menos o más cantidad.
- **Dependientes:** son las características que no son trabajadas por el investigador, sino que son consecuencia de la variable independiente. Por ejemplo, la fermentación.
- **Intervinientes:** son las características que pueden intervenir en la indagación, pero que el investigador debe controlar. En este ejemplo, al experimentar con el jugo de frutas y la cantidad de azúcar, el investigador debe tener en cuenta colocar la mezcla en un lugar a la misma temperatura, iluminación, etc., para que los resultados no se vean alterados.

## Respondo

- b. ¿Qué efecto tiene la cantidad de azúcar en los jugos de frutas para que se produzca la fermentación?

---

---

- c. ¿Cuál es la causa para que la intensidad de la fermentación sea diferente?

---

---

- d. Leo nuevamente la información adicional sobre cómo elaborar una hipótesis.

- e. Elaboro una hipótesis que responda la siguiente pregunta de indagación:

¿Qué relación hay entre la cantidad de azúcar que se disuelve en un jugo de frutas y la fermentación producida?

Si \_\_\_\_\_,  
entonces \_\_\_\_\_

- f. ¿Cuáles son los objetivos de la indagación? ¿Qué se requiere comprobar o demostrar?

---

---

Ahora determino las variables presentes en el estudio que llevaré a cabo.

*Has empezado una actividad de indagación: formulaste una pregunta que necesitas resolver y, para ello, has planteado una hipótesis. Ahora debes comprobar si es verdadera o falsa.*



## Determino

g. ¿Qué afecta a la fermentación? A esto lo llamaré *variable independiente*.

h. ¿Qué ocurrirá con la fermentación de los jugos de frutas al variar la cantidad de azúcar añadida? A esto lo llamaré *variable dependiente*.

i. ¿Qué debería mantenerse para que no se alteren las mediciones de la variable dependiente? A esto lo llamaré *variable interviniente*.

### Siguiendo con el ejemplo...

Roberto va a comprobar si su hipótesis tiene validez.

#### Hipótesis

*Si cambiamos la concentración del jugo de frutas, entonces afectará a la fermentación (producción de gas).*

Para comprobar la hipótesis, buscó los siguientes materiales:

- 6 frascos con tapa o botellas de plástico de aproximadamente 250 mL
- Azúcar
- Agua
- Cuchara
- Levadura
- Jarra medidora
- Globos
- Ligas

¡Veamos cómo se comprueba la hipótesis en el ejemplo de la fermentación!



Luego, diseñó las siguientes actividades:

- 1.° Preparó jugo de frutas con un poco de agua. Las frutas estaban con cáscara.
- 2.° Lavó las botellas y las secó bien.
- 3.° Colocó en cada una de las botellas la misma cantidad de jugo de frutas, te sugerimos 200 mL (usa la jarra medidora).
- 4.° Echó en cada botella una cantidad creciente de azúcar; es decir, en la primera, una cucharada; en la segunda, dos; así hasta la quinta botella; mientras que, en la sexta botella, no agregó azúcar. Es importante que cada botella tenga escrito su número, para que pueda ser identificada. No olvidar revolver bien para que se disuelva.
- 5.° Agregó a todas las botellas una cucharadita (al ras) de levadura.
- 6.° Colocó un globo en el pico de cada botella y los aseguró con una liga para que no se pierda gas. Luego, los llevó a un lugar oscuro.
- 7.° Registró el día y la hora en que guardó las botellas.
- 8.° Realizó sus observaciones y mediciones cada tres horas. Para medir el volumen aproximado del gas, midió el diámetro de los globos y usó la fórmula del volumen de la esfera.

Ahora comprueba la hipótesis, ¡manos a la obra!

## 2 ¿Qué debo hacer para demostrar mi hipótesis?

a. Escribo nuevamente mi hipótesis.

---

---

---



b. ¿Qué objetos o materiales creo que necesitaré para demostrar mi hipótesis?

---

---

---

---

---

c. Describo paso a paso cómo utilizaré los objetos para demostrar mi hipótesis. Si necesito otros objetos, también puedo usarlos y describir detalladamente cómo los emplearé.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

d. ¿Qué conocimientos necesito repasar para poder comprender qué sucede en mi experimento? Redacto un breve resumen.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

e. Puedo organizar los datos en una tabla como la siguiente:

Cantidad de azúcar (en botellas de 250 mL)	Fermentación - Volumen de gas (cm <sup>3</sup> )		
	3 horas	6 horas	9 horas
0 cucharada			
1 cucharada			
2 cucharadas			
3 cucharadas			
4 cucharadas			
5 cucharadas			

f. Sigo los pasos que he propuesto y tomo en cuenta las medidas de seguridad.

Aquí puedo hacer algunos dibujos del procedimiento:



Para validar la hipótesis, es importante registrar los datos hallados de forma escrita o en gráficos. Esto permitirá tomar mejores decisiones con respecto a la investigación.



- Escribo las medidas de seguridad que debo considerar.

---



---



---



---

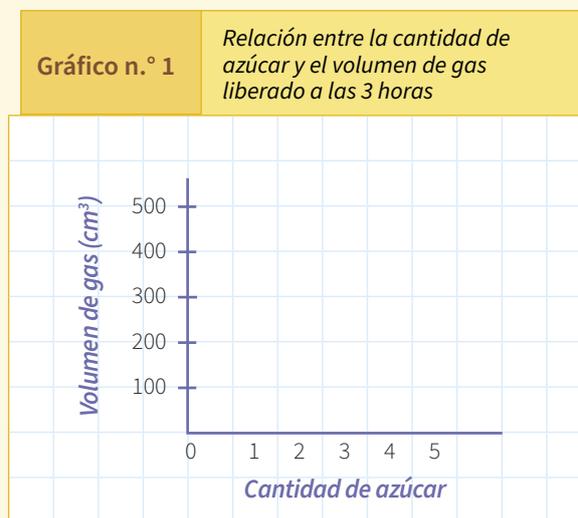


---

### ¿Cómo continuó Roberto?

Roberto registró los datos obtenidos de los frascos en la tabla y el gráfico siguientes:

Tabla n.º 1		Cantidad de azúcar y volumen de gas liberado		
Tiempo		3 horas	6 horas	9 horas
Cantidad de azúcar				
0				
1 cucharada				
2 cucharadas				
3 cucharadas				
4 cucharadas				
5 cucharadas				

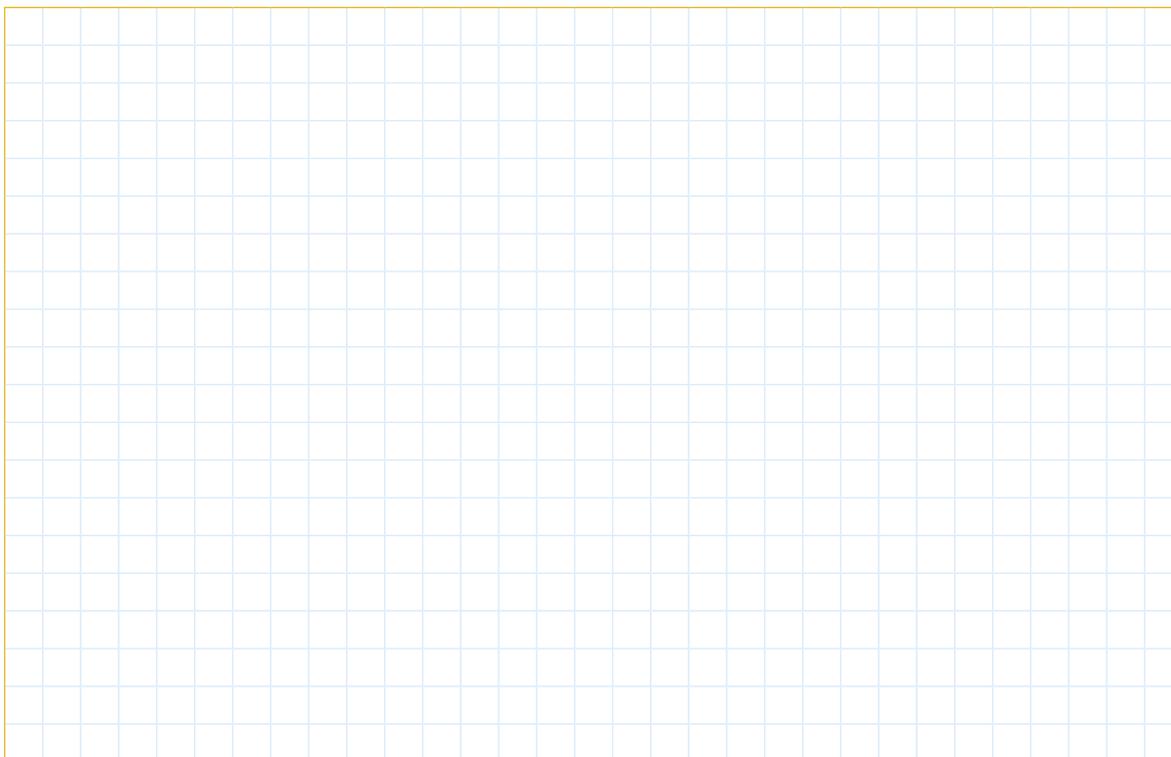


### 3 Registro mis observaciones.

- Anoto los cambios observados en las diferentes botellas.

Tiempo		3 horas	6 horas	9 horas
Cantidad de azúcar				
0				
1 cucharada				
2 cucharadas				
3 cucharadas				
4 cucharadas				
5 cucharadas				

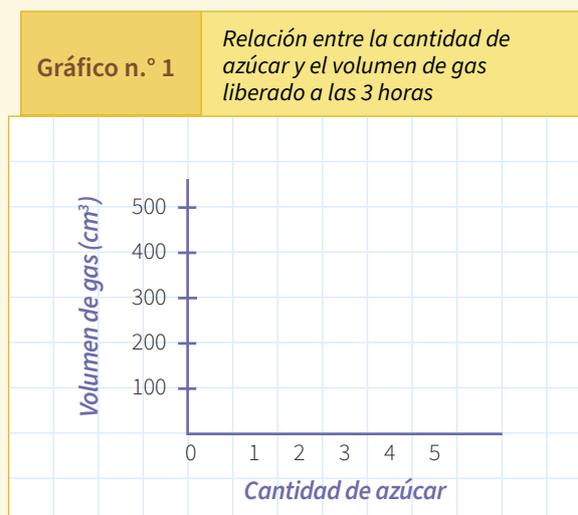
- b. En una hoja de papel milimetrado o en un papelote cuadriculado, grafico la relación entre la cantidad de cucharadas de azúcar empleadas y el volumen de gas liberado en la fermentación.



### ¿Qué hizo Roberto con los datos obtenidos de la experiencia de la fermentación? ¿Cómo los analizó?

1.º Observó con detenimiento los resultados de la tabla y el gráfico, y revisó la información sobre la fermentación.

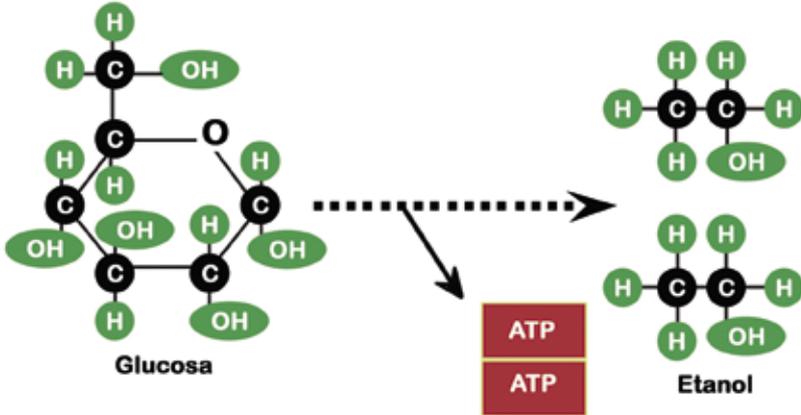
Tabla n.º 1		Cantidad de azúcar y volumen de gas liberado		
Tiempo		3 horas	6 horas	9 horas
Cantidad de azúcar				
0				
1 cucharada				
2 cucharadas				
3 cucharadas				
4 cucharadas				
5 cucharadas				



2.º Recordó su hipótesis.

*Si cambio la cantidad de azúcar en el jugo de frutas, entonces afectará a la fermentación (producción de gas).*

3.º Comparó su hipótesis con los resultados.

Escribió los resultados que obtuvo en su indagación de manera concreta:	Explicó qué significan los resultados, con base en el resumen de los conocimientos científicos que realizó:
<p>Los resultados fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de 3 horas</li> <li>• Después de 6 horas</li> <li>• Después de 9 horas</li> </ul>	<p>La fermentación es un proceso de oxidación que se realiza sin la presencia de oxígeno (anaeróbica) y que consiste en que los átomos de algunas moléculas pierden electrones y las moléculas muy grandes se transforman en moléculas pequeñas.</p> <p>En el caso de los azúcares, que forman parte de las frutas, como en nuestro ejemplo, se rompen los enlaces carbono-carbono, carbono-hidrógeno y oxígeno-oxígeno para formar nuevos enlaces carbono-oxígeno e hidrógeno-oxígeno. El producto final es una sustancia orgánica.</p> <p>Dependiendo de los productos finales, se dan varios tipos de fermentación. En el caso del jugo de frutas, ocurre una fermentación alcohólica, la cual se lleva a cabo gracias a la actividad de ciertos microorganismos que se encargan de procesar azúcares, como la glucosa y la fructosa, que son carbohidratos. Esto da como resultado un alcohol a modo de etanol, dióxido de carbono en forma de gas (las burbujas que observamos) y energía (mediante las moléculas de ATP), que es consumida por los microorganismos para seguir realizando la fermentación.</p> <p>La ecuación química sería la siguiente:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Observamos, entonces, que la glucosa en ausencia de oxígeno, y gracias a los microorganismos presentes, se convierte en un alcohol llamado etanol, que es el que se puede percibir en los licores de frutas.</p>

**¿A qué conclusión llegó Roberto luego de analizar los resultados?**

Llegó a la conclusión de que la hipótesis planteada (si cambio la cantidad de azúcar en el jugo de frutas, entonces afectará a la fermentación [producción de gas]) es válida porque ha sido demostrada y se ha evidenciado en los datos de la tabla y el gráfico.

**¿Cómo compartió Roberto sus resultados y la indagación realizada?**

Roberto realizó un díptico en el que explicaba toda la indagación realizada, para compartirla con sus compañeras y compañeros.

#### 4 Análisis de mis datos y llegada a conclusiones.

Después de hacer el registro de datos e información, es importante analizarlos y comparar mi hipótesis con ellos para determinar si es válida o no.

a. Escribo nuevamente la pregunta problema.

---

b. Comparo mi hipótesis con los resultados que obtuve y con las teorías y las leyes científicas.

Escribo mi hipótesis:	Escribo los resultados que obtuve en mi indagación de manera concreta:	Explico qué significan los resultados con base en el resumen de los conocimientos científicos que realicé:

c. ¿Mi hipótesis fue válida?, ¿por qué?

---

---

d. ¿Qué conclusiones podría dar después de resolver la pregunta problema?

---

---

#### 5 Evaluación de mi trabajo y compartición de mi aprendizaje.

a. Reflexiono sobre los procesos que realicé para aprender.

- Explico cuáles de las actividades que realicé ayudaron a demostrar mi hipótesis y cuáles no.

---

---

---

- Explico cuáles de los materiales que utilicé realmente me ayudaron y cuáles no utilizaría nuevamente.

---

---

---

b. Elaboro un informe, díptico, tríptico, papelógrafo o presentación virtual para comentarles a mis compañeras y compañeros todo lo realizado.



## Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que obtuve en el trabajo que efectué.

---

---

---

- ¿Mi hipótesis orientó mi indagación?, ¿cómo? ¿Cuáles de mis actividades no funcionaron?, ¿por qué?

---

---

---

- Explico qué podría mejorar si tuviera que hacer de nuevo la experiencia.

---

---

---

- ¿Cuáles de los datos que recogí creo que ayudan a validar mi hipótesis?

---

---

---

- ¿Qué ideas no me quedaron claras?, ¿por qué?

---

---

---

¡Muy bien!,  
has terminado esta  
primera ficha de  
autoaprendizaje.  
¡Sigue adelante!



### Fuentes de información

- Fermentación alcohólica. (s. f.). *EcuRed*. <https://bit.ly/3c2Ezbs>
- Puerta, G. (diciembre de 2010). Fundamentos del proceso de fermentación. *Avances Técnicos*, 402. <https://bit.ly/2KZ4EfM>

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

# ¿Todos los cuerpos sólidos transmiten el calor de la misma manera?

## ¿Qué aprenderé?

Aprenderé a indagar si todos los sólidos transmiten el calor de la misma manera.

Revisa la ficha.  
¿Qué cosas crees que necesitarás para poder desarrollarla?  
Reúne todo lo que vas a utilizar.



## Leo, observo y respondo.

En la comunidad de Jancu (Áncash) vive Pedro. Su escuela queda a 3400 m s. n. m., y la zona es bastante soleada, aunque por ratos corren vientos fríos. En las mañanas, las madres y los padres de familia se turnan para preparar el refrigerio, que consta de avena y un pan con huevo. En el comedor tienen tazas, platos y utensilios de metal, los que comúnmente llaman *hierro enlozado*. El inconveniente de estos utensilios es que se calientan muy rápido y causan quemaduras en las manos, debido a que transmiten el calor rápidamente. Viendo esta situación, las madres y los padres piensan en cambiar los utensilios y quizás utilizar tazas hechas de melamina y cubiertos con mangos de plástico o madera. En ese sentido, Pedro se formula las siguientes preguntas:



- ¿De qué manera se transmite el calor en los cuerpos sólidos?

---



---

- ¿Qué materiales conozco que no transmiten el calor?

---

- De los metales que uso con frecuencia, ¿cuál considero que conducirá más rápido el calor?

---

- ¿Qué tiempo tarda en calentarse un objeto de metal, uno de madera y uno de plástico?

---

## Problematizo algunas situaciones.

- Ahora yo pregunto. Escribo algunas preguntas relacionadas con la transmisión del calor.

---



---



---

Plantearse preguntas es la mejor forma de aprender.



## ¿Cómo aprenderé?

### 1 Me pregunto para comenzar.

Pedro desea averiguar acerca de la transferencia del calor en algunos materiales sólidos y decide investigar acerca de la relación entre el tipo de material y el tiempo que demora en transmitirse el calor en todo el cuerpo. Para ello, piensa y escribe en su cuaderno la siguiente pregunta de indagación:

¿Cómo influye el tipo de material del que está hecho una varilla en el tiempo que demora en transmitirse el calor de un extremo a otro de ella?

#### Analizo la pregunta

- a. Explico con mis palabras qué busca demostrar Pedro con la pregunta de indagación.

---

---

---

#### Respondo

- b. ¿Cuánto demora en transmitirse el calor de un extremo a otro en varillas de cobre, aluminio y acero?

---

---

- c. ¿A qué creo que se debe que las varillas transmitan calor de extremo a extremo en tiempos diferentes?

---

---

---

- d. Elaboro una hipótesis que responda a la pregunta de indagación.

¿Cómo influye el tipo de material del que está hecho una varilla en el tiempo que demora en transmitirse el calor de un extremo a otro de ella?

Si \_\_\_\_\_,  
entonces \_\_\_\_\_.

Ahora determino las variables que están presentes en el estudio que llevaré a cabo.

Después de plantear una pregunta de indagación, recuerda que se debe formular la hipótesis y determinar las variables, como en la ficha anteriormente desarrollada. Si es posible, consulta esa ficha para que recuerdes cómo hacerlo.



## Determino

- e. ¿Qué influye en las varillas para que el calor se transmita en diferentes tiempos? A esto lo llamaré *variable independiente*.
- 
- f. ¿Qué puedo medir cuando se calientan de un extremo a otro las varillas de diferentes materiales? A esto lo llamaré *variable dependiente*.
- 
- g. ¿Qué debería mantener igual para que no haya mucha diferencia en las mediciones? A esto lo llamaré *variable interviniente*.
- 
- 
- 

### Observo un ejemplo parecido a la indagación que voy a desarrollar.

Sebastián es un estudiante de una escuela secundaria con residencia, y él quiere comprobar la siguiente hipótesis referente a la transmisión del calor en cuerpos sólidos.

*Si la varilla está hecha de metal, entonces transmitirá el calor en menos tiempo que las elaboradas de otros materiales.*

Sus variables de estudio son las siguientes:

- **Variable independiente:** material de las varillas.
- **Variable dependiente:** tiempo que demora en transmitirse el calor en las varillas.
- **Variables intervinientes:** toma en cuenta que las varillas sean del mismo tamaño y grosor, la intensidad de la fuente de calor y el uso de los mismos materiales en toda la experiencia.

Para comprobar su hipótesis y saber si es válida, Sebastián debe realizar una experiencia. Por ello, va a diseñar estrategias en las que seleccionará materiales y elaborará pasos del procedimiento que seguirá.

Él busca los siguientes materiales: 3 varillas o listones de similar tamaño y diferentes materiales (1 de aluminio, 1 de vidrio y 1 de madera), un poco de mantequilla o margarina en estado sólido, 3 canicas o bolitas de cabello, reloj con cronómetro y agua muy caliente.

Luego, lleva a cabo los siguientes pasos:

- 1.º Corta 3 trozos de mantequilla o margarina de aproximadamente 2 cm × 2 cm × 1 cm.
- 2.º Adhiere mediante presión los trozos de mantequilla o margarina en el extremo de cada uno de los listones o varillas.
- 3.º Coloca las canicas o bolitas de cabello en los trozos, de manera que se queden fijas.
- 4.º En un recipiente, echa el agua hasta la mitad.
- 5.º Pone las varillas en el recipiente de modo que queden apoyadas en el borde.
- 6.º Espera un rato hasta que se empiece a derretir la mantequilla y caigan las canicas o bolitas.
- 7.º Toma el tiempo que demoró en caer cada una.







- e. Considero repetir la experiencia por lo menos dos veces y organizar los datos en una tabla como la siguiente:

Material de las varillas	Tiempo que demora en caer la bolita o canica		
	1. <sup>a</sup> medida	2. <sup>a</sup> medida	Promedio
1.			
2.			
3.			

Es importante registrar los datos de forma escrita o con gráficos. Así te darás cuenta de si puedes demostrar tu hipótesis o si necesitas repensarla o realizar otros pasos para demostrarla.

- f. Efectúo los pasos que he propuesto, con cuidado y tomando siempre en cuenta las medidas de seguridad.

### Sigo con el ejemplo de Sebastián.

Sebastián repite la experiencia dos veces y lo hace en días diferentes. Él registra los datos de su experiencia en la siguiente tabla:

Material de las varillas	Tiempo que demora en caer la bolita o canica (s)		
	1. <sup>a</sup> medida	2. <sup>a</sup> medida	Promedio
varilla de madera	--	--	--
varilla de vidrio	180	186	183
varilla de metal (aluminio)	65	60	62,5

### 3 Registro mis observaciones.

- Es importante realizar la experiencia varias veces para que los datos sean más confiables.

Material de las varillas	Tiempo que demora en caer la bolita o canica (s)		
	1. <sup>a</sup> medida	2. <sup>a</sup> medida	Promedio

¿Cómo vas hasta ahora?  
¿Qué dificultades se te presentaron?, ¿las has resuelto?, ¿cómo?



## ¿De qué manera Sebastián analiza los datos obtenidos?

- 1.º Él observa con detenimiento los resultados de la tabla y se da cuenta de que la canica colocada en la varilla de aluminio cae más rápido. Por otra parte, la canica que estuvo en la varilla de vidrio demoró más y la canica que estuvo en la varilla de madera no cayó.

Material de las varillas	Tiempo que demora en caer la bolita o canica (s)		
	1.ª medida	2.ª medida	Promedio
varilla de madera	--	--	--
varilla de vidrio	180	186	183
varilla de metal (aluminio)	65	60	62,5

- 2.º Sebastián recuerda su hipótesis:

*Si la varilla está hecha de metal, entonces transmitirá el calor en menos tiempo que las elaboradas de otros materiales.*

- 3.º Compara su hipótesis con los resultados y la información recogida.

Escribe, de manera concreta, los resultados que obtuvo en su indagación:	Explica qué significan los resultados tomando como base el resumen de los conocimientos científicos que ha considerado:
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La canica que se encontró en un extremo de la varilla de madera no cayó porque la mantequilla no se derritió y la madera estaba a temperatura ambiente, excepto la parte que estuvo en contacto con el agua caliente.</li> <li>La canica que estuvo en un extremo de la varilla de vidrio cayó a los 183 segundos. Se observó que la varilla estaba caliente.</li> <li>La canica que estuvo en un extremo de la varilla de metal cayó a los 62,5 segundos y se observó que la varilla en su totalidad estaba caliente.</li> </ul>	<p>El calor se transfiere a través de los materiales. Existen materiales donde dicha transferencia se hace muy lenta o muy rápida, esto depende de sus propiedades. Si se transfiere, emplea tres mecanismos: conducción, convección y radiación.</p> <p>Se transmite calor por conducción cuando los cuerpos están en contacto; por convección (se da en líquidos y gases) cuando las masas de los cuerpos se desplazan de un lugar a otro, por lo general de una zona de mayor temperatura a una zona de menor temperatura; y por radiación electromagnética, como la radiación infrarroja que proviene del sol, cuando no hay materia en el espacio entre los cuerpos.</p> <p>En esta experiencia, el calor se ha transferido por conducción porque las varillas han estado en contacto con el agua caliente. Cuando la parte baja de las varillas se calentaron al entrar en contacto con el agua, el calor se transmitió al resto de las varillas, es decir, de un extremo a otro. Esta transmisión depende del material del que están hechas. En el caso de los metales, los cuales tienen gran cantidad de electrones libres, la conducción del calor se debe principalmente a la conducción electrónica, ya que los electrones libres de los metales pueden moverse libremente por todo el sólido y transferir la energía térmica a una velocidad muy alta en comparación con los materiales aisladores.</p> <p>Si el material es un buen conductor, el calor pasará pronto de un extremo al otro, como fue el caso de la varilla de aluminio (se calentó la mantequilla y se soltó la canica); si es un mal conductor, tardará mucho en llegar el calor de un extremo al otro, como fue el caso de la varilla de vidrio, o transferirá mucho más lento el calor, como fue el caso de la varilla de madera.</p> 

**¿A qué conclusión puede llegar Sebastián luego de analizar los resultados?**

Llega a la conclusión de que la hipótesis planteada (*si la varilla está hecha de metal, entonces transmitirá el calor en menos tiempo que las elaboradas de otros materiales*) es válida y ha sido demostrada, porque se ha evidenciado en los datos de la tabla.

**¿Cómo compartirá Sebastián sus resultados y la indagación realizada?**

Va a elaborar un tríptico donde explicará toda la indagación, para compartirla con sus compañeras y compañeros cuando vaya al aula.

**4 Análisis mis datos y llego a conclusiones.**

Después de registrar los datos, es importante analizarlos y comparar mi hipótesis con ellos, para determinar si es válida o no.

a. Escribo nuevamente mi pregunta de indagación.

\_\_\_\_\_

b. Comparo mi hipótesis con los resultados que obtuve y con teorías y leyes científicas.

Escribo mi hipótesis:	Escribo, de manera concreta, los resultados que obtuve en mi indagación:	Explico qué significan los resultados, tomando como base el resumen de los conocimientos científicos adquiridos:

c. ¿Mi hipótesis fue válida?, ¿por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d. ¿Qué conclusiones podría dar después de mi trabajo de indagación en el que respondo la pregunta problema?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5 Evalúo mi trabajo y comparto mi aprendizaje.**

a. Reflexiono sobre los procesos que realicé para aprender.

- Explico cuáles de las actividades que realicé ayudaron a demostrar mi hipótesis y cuáles no.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Explico cuáles de los materiales que utilicé realmente me ayudaron y cuáles no emplearía nuevamente.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b. Elaboro un informe, díptico, tríptico, papelógrafo o presentación virtual para comentarles a mis compañeras y compañeros todo lo realizado.



## Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que obtuve con el desarrollo del trabajo.

---

---

---

---

- ¿Cómo me orientó la hipótesis en mi indagación? ¿Cuáles de las actividades que realicé no funcionaron?, ¿por qué? ¿Qué tuve que hacer para conseguir lo que buscaba?

---

---

---

---

- Explico qué podría mejorar si tuviera que desarrollar de nuevo la experiencia.

---

---

---

---

- ¿Cuáles de los datos que recogí creo que ayudaron a validar mi hipótesis?

---

---

---

---

- ¿Qué ideas no me quedaron claras?, ¿por qué?

---

---

---

---

---

---

*¡Muy bien!  
Has terminado esta  
segunda ficha de  
autoaprendizaje.  
¡Sigue adelante!*



Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

# ¿Cómo se relaciona la cantidad de soluto y la regulación osmótica en las células?

## ¿Qué aprenderé?

Aprenderé a indagar sobre el mecanismo de funcionamiento de la regulación osmótica que se produce en las células.

Revisa la ficha.  
¿Qué necesitarás para poder trabajarla? Reúne todo lo que vas a utilizar.



## Leo, observo y respondo.

Manuel es el mayor de cinco hermanos, y todos asisten a la primaria en las afueras de San Ramón (Chanchamayo). Él, temprano en las mañanas, se encarga de ayudar a su madre a cocinar.

La noche anterior su madre le dijo que remojará un poco de garbanzos secos para preparar el almuerzo al día siguiente. Manuel cogió un tazón y colocó los garbanzos y el agua del caño. Al día siguiente, observó que los garbanzos se habían hinchado muy poco.



En la escuela han estudiado acerca de la regulación osmótica que se produce en las células, donde la membrana celular que presenta permeabilidad permite el desplazamiento del agua a través de ella desde la zona que tiene menor concentración de soluto (sales minerales) hasta la zona donde hay mayor cantidad de soluto, de manera que se regula la presión osmótica. Entonces, Manuel se preguntó lo siguiente:

- ¿Qué relación hay entre la sal y las moléculas de agua?  
\_\_\_\_\_
- ¿Pasará el mismo fenómeno con otros alimentos, como los vegetales y las frutas?  
¿Con cuáles creo que ocurrirá?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué relación podré encontrar entre la sal y la carne seca?  
\_\_\_\_\_

## Problematizo algunas situaciones.

- ¿Qué sucederá si echo azúcar sobre algunos alimentos, como la papaya?  
\_\_\_\_\_
- ¿De qué manera podría aprovechar este proceso para mantener los alimentos por más tiempo?  
\_\_\_\_\_
- Ahora yo pregunto. Escribo algunas interrogantes que vienen a mi mente después de leer lo anterior.  
\_\_\_\_\_

Plantearse preguntas es la mejor forma de aprender.



## ¿Cómo aprenderé?

### 1 Me pregunto para comenzar.

Manuel desea indagar acerca del proceso osmótico en los seres vivos y decide investigar cómo se traslada el agua de una zona a otra a través de las membranas permeables. Por ello, piensa y escribe en su cuaderno la siguiente pregunta de indagación:

¿Qué relación hay entre la concentración de soluto y la regulación osmótica en las células vegetales?

#### Analizo la pregunta

- a. Explico con mis palabras qué busca demostrar Manuel con la pregunta de indagación.

---

---

---

#### Respondo

- b. ¿Qué sucede si se modifica la concentración de sal en el medio externo de la célula?

---

---

---

- c. ¿En qué casos disminuye o aumenta la dimensión de las células?

---

---

---

- d. Elaboro una hipótesis que responda a la pregunta de indagación.

¿Qué relación hay entre la concentración de soluto y la regulación osmótica en las células vegetales?

Si \_\_\_\_\_,  
entonces \_\_\_\_\_.

- e. Ahora determinaré las variables presentes en el estudio que voy a llevar a cabo.

### Conceptos clave

**Presión osmótica.** Es la presión que se debe aplicar a una solución para detener el flujo neto de disolvente a través de una membrana semipermeable.

**Permeabilidad.** Es la capacidad de un material para que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. Se afirma que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, e impermeable si la cantidad de fluido es despreciable.

**Soluto.** Es la sustancia (sólida, líquida o gaseosa) que se disuelve en el solvente para producir una mezcla homogénea conocida como *solución*.

Después de plantear una pregunta de indagación, recuerda que debes formular tu hipótesis y determinar las variables, como en la ficha anteriormente desarrollada. Si es posible, consúltala para que recuerdes cómo hacerlo.



## Determino

f. Repaso y recuerdo la información de las fichas de indagación desarrolladas anteriormente y determino las variables que intervienen en mi indagación.

- ¿Qué factor influye en la regulación osmótica en las células vegetales? A esto lo llamaré *variable independiente*.

---

---

---

- ¿Qué sucede en la célula vegetal como consecuencia de la regulación osmótica? A esto lo llamaré *variable dependiente*.

---

---

---

- ¿Qué debería mantener igual para que no haya mucha diferencia en las mediciones? A esto lo llamaré *variable interviniente*.

---

---

---

g. El objetivo de mi investigación es el siguiente:

Comprobar experimentalmente el mecanismo de la regulación osmótica en las células vegetales.

## 2 ¿Qué debo hacer para demostrar mi hipótesis?

a. Escribo nuevamente mi hipótesis.

---

---

---

---

---

b. ¿Qué materiales, herramientas e instrumentos que tengo en casa puedo utilizar para comprobar mi hipótesis?

---

---

---

---

---

¿Cómo vas hasta ahora?  
¿Tienes algunas dificultades?  
Consulta tu material anterior.





- d. ¿Qué información necesito revisar para poder comprender lo que sucede en mi experimento? Escribo un breve resumen.

---



---



---



---

- e. Sigo los pasos que he propuesto, con cuidado y tomando siempre en cuenta las medidas de seguridad.
- ¿Se requieren medidas de seguridad personal y del lugar de trabajo?, ¿cuáles?

---



---



---



---

### 3 Registro mis observaciones.

- a. Realizo la experiencia varias veces para que los datos sean más confiables.
- b. Anoto en la tabla las características externas de la muestra que he escogido por cada día.



#### Buenas prácticas durante la indagación

Es importante lavarse las manos y tener los materiales y espacios bien aseados antes de realizar el experimento.

Cuando se utilicen objetos punzocortantes para procesar las muestras, se debe tener cuidado para no lastimarse.



Para validar la hipótesis, es importante registrar los datos hallados, ya sea de forma escrita o con gráficos. Esto permitirá tomar mejores decisiones con respecto a la investigación.

Días	Observaciones cualitativas para la muestra			
	En la solución hipotónica	En la solución isotónica	En la solución hipertónica	Rodaja de papa del grupo control
Día 1				
Día 2				
Día 3				

#### 4 Análisis mis datos y llego a conclusiones.

Luego de registrar los datos y la información, es importante analizarlos y comparar mi hipótesis con ellos para determinar si es válida o no.

a. Escribo nuevamente mi pregunta o problema.

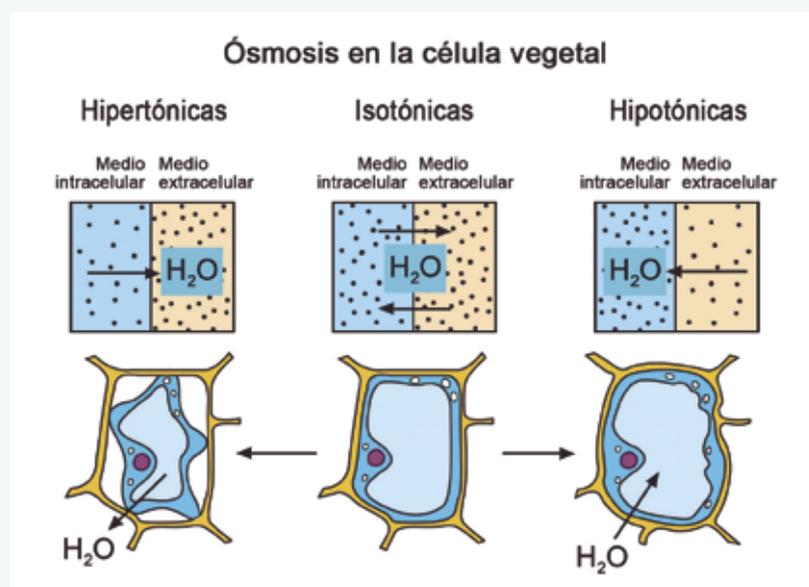
### ¿Qué dicen los expertos o investigadores sobre el tema?

#### Ósmosis

Es un fenómeno de difusión o transporte de agua a través de una membrana semipermeable, como las membranas de las células animales y vegetales (como la palta); es decir, es el paso o flujo de agua de una zona a otra. Por ejemplo, cuando remoja los frijoles o garbanzos secos de un día para el otro, observamos que estos se han hinchado y han aumentado su volumen. ¿Cómo pasó? Es el fenómeno de ósmosis, pues los garbanzos o los frijoles secos carecen de agua, sus células no tienen agua, pero las células que los conforman tienen sus membranas semipermeables. Entonces, el agua fluye a través de cada membrana (de cada célula) de una zona donde abunda a otra donde no la hay.

La dirección del flujo de agua, de una zona de mayor concentración o abundancia a otra de menor concentración o abundancia, es por lo general hacia el interior de la célula.

Cuando el agua tiene disueltos en ella solutos como la sal, pierde su potencial concentración de agua. Por ejemplo, un vaso con agua corriente tiene más cantidad de agua por volumen que un vaso con agua de mar.



#### Presión osmótica

La presión osmótica se define como la presión hidrostática (presión que ejerce el agua) necesaria para detener el flujo o transporte neto de agua a través de una membrana semipermeable que separa soluciones de composición diferente. Por ejemplo, agua pura y agua con sal.

La presión osmótica es una propiedad de tipo coligativa; es decir, depende del número de partículas que tiene.

Tenemos los siguientes tipos de soluciones:

- Las soluciones hipertónicas son las que con referencia al interior de la célula contienen mayor cantidad de solutos (y, por tanto, menor potencial de agua). Por ejemplo, el vaso con agua y 5 cucharadas de sal.
- Las hipotónicas son las que, en cambio, contienen menor cantidad de solutos (o, en otras palabras, mayor potencial de agua). Por ejemplo, un vaso con agua pura.
- Las soluciones isotónicas tienen concentraciones equivalentes de solutos. En este caso, al existir igual cantidad de movimiento de agua hacia y desde el exterior, el flujo neto es nulo; es decir, no ocurre un transporte de agua entre la membrana y el exterior. Por ejemplo, el vaso con agua con una cucharadita de sal.

Adaptado de Presión osmótica. (s. f.). *EcuRed*. <https://bit.ly/2ESCqnu>; Ósmosis. (s. f.). *EcuRed*. <https://bit.ly/3cWO90Z>

b. ¿Qué información puedo recabar sobre el tema? La leo y escribo un breve resumen.

---



---



---

c. No olvido citar la fuente. Para ello, escribo el autor, el año, el título del libro, la ciudad y la editorial que lo publicó. Si es una fuente que se encuentra en internet, escribo también el enlace y la fecha en la que la revisé. Uso este formato: “Tomado de http://...” y “Consultado el dd/mm/aaaa”.

d. Comparo mi hipótesis con los resultados que obtuve, así como con teorías y leyes científicas.

*Ten en cuenta que debes indagar en fuentes de información científica, como estudios acerca del tema y sus resultados o conclusiones. Esto te servirá para poder elaborar las conclusiones de manera argumentada, aparte de los resultados arrojados en la experiencia.*



Escribo mi hipótesis:	Escribo de manera concreta los resultados que obtuve en mi indagación:	Explico el significado de los resultados tomando como base el resumen de los conocimientos científicos obtenidos:

e. ¿Mi hipótesis fue válida?, ¿por qué?

---



---

f. ¿Qué conclusiones podría dar después de mi trabajo de indagación para responder la pregunta problema?

---



---

## 5 Evalúo mi trabajo y comparto mi aprendizaje.

a. Reflexiono sobre los procesos que seguí para aprender.

- Explico cuáles de las actividades que realicé ayudaron a demostrar mi hipótesis y cuáles no.

---



---

- Explico cuáles de los materiales que utilicé realmente me ayudaron y cuáles no emplearía nuevamente.

---



---

b. Elaboro un informe, un díptico, un tríptico, un papelógrafo o una presentación virtual para comentarles a mis compañeras y compañeros todo lo realizado.



## Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que obtuve con el desarrollo del trabajo.

---

---

---

---

- ¿Mi hipótesis orientó mi indagación?, ¿cómo? ¿Cuáles de mis actividades no funcionaron?, ¿por qué? ¿Qué tuve que hacer para conseguir lo que buscaba?

---

---

---

---

- Explico qué podría mejorar si tuviera que hacer de nuevo la experiencia.

---

---

---

---

- ¿Cuáles de los datos que recogí creo que ayudaron a validar mi hipótesis?

---

---

---

---

- ¿Qué ideas no me quedaron claras?, ¿por qué?

---

---

---

---

### Fuentes de información

- Geoffrey, M. y Cooper, E. (2006). *La célula* (2.ª ed.). Madrid: Marbám.
- Ministerio de Educación del Perú (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima: Autor.

¡Muy bien!,  
has terminado  
esta ficha de  
autoaprendizaje.  
¡Sigue adelante!



Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

## El carbono, elemento de la vida

### ¿Qué aprenderé?

Aprenderé a explicar las propiedades del átomo de carbono que permiten una diversidad de sustancias naturales y sintéticas.

### Leo, observo y respondo.

Camilo vive en una comunidad cerca de Tarapoto, en la Selva norte. Su papá se dedica a la herrería artesanal y elabora instrumentos de cultivo a base de hierro, como picos y barretas. Para la fundición, utiliza carbón mineral, que puede alcanzar temperaturas lo suficientemente altas para efectuar las labores de forja tradicional. El *carbón mineral* es un término genérico que se utiliza para designar a un grupo de minerales sólidos (fósiles) de origen vegetal con elevado contenido de carbono.

Por su parte, su mamá emplea carbón vegetal en casa para cocinar algunos alimentos, como plátanos verdes, yuca o pescado envuelto en hojas. El carbón vegetal es un combustible que resulta de la combustión de la madera de álamo, cáscaras de coco y otros.

Camilo le pregunta a su mamá qué diferencia hay entre el carbón que usa su papá en la herrería y el carbón que emplea ella para cocinar. Su mamá le responde que él mismo debe averiguarlo, pero que ella sabe que el elemento carbono forma parte de casi todo lo que nos rodea: seres vivos y no vivos.

Entonces, Camilo se pregunta lo siguiente: “¿Cómo es posible que el carbono forme parte de tantas cosas? ¿Qué lo hace especial? ¿Qué propiedades tiene que puede ser parte de la composición de seres vivos y no vivos?”.

- A partir de lo leído y sin consultar los libros, elaboro un modelo del átomo de carbono que muestre esas propiedades que le dan sus características. Puedo utilizar diversos materiales, incluso reciclados.



### 1 Leo la pregunta que guiará mi indagación.

¿Por qué el átomo de carbono permite la formación de una variedad de compuestos químicos?

- Escribo la respuesta a la pregunta.

---



---

## 2 Planteo las actividades que desarrollaré en la indagación.

- Elaboro una lista de las actividades que desarrollaré para comprobar mi respuesta a la pregunta de indagación.
- Busco información sobre las propiedades del átomo de carbono, empezando con el texto proporcionado en mi escuela. Luego, elaboro una lista de los temas que debo revisar.

---



---



---



---



---



---

- Leo, proceso la información y elaboro resúmenes de cada fuente consultada en mi cuaderno.
- Elaboro un modelo del átomo de carbono. Para ello, puedo utilizar plastilina o pelotitas de colores, palitos delgados, mondadientes o ramitas pequeñas, y mi texto de consulta.
- Realizo los modelos atómicos de los siguientes compuestos: metano ( $\text{CH}_4$ ), gas propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), eteno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), butino ( $\text{C}_4\text{H}_6$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y carbón natural (C).
- A partir de los modelos elaborados, formulo una explicación en mi cuaderno sobre la forma en que se distribuyen los electrones del átomo de carbono para poder formar las moléculas de los modelos que hice.

Revisa bibliografía actualizada y confiable.



## 3 Analizo la información y determino algunas propiedades particulares.

- Con los resultados de las actividades anteriores, establezco mis observaciones marcando un visto (✓) en la tabla para indicar las propiedades de cada molécula.

Situación	Propiedades		
	Tetravalencia	Autosaturación	Hibridación (tipo)
Metano			
Propano			
Eteno			
Butino			
Dióxido de carbono			
Carbón natural			

- b. Reviso la siguiente información complementaria. También puedo consultar otras fuentes.

### Propiedades del átomo de carbono

**Tetravalencia.** Es la capacidad del carbono para formar cuatro enlaces covalentes con átomos iguales o diferentes. Mediante esta propiedad, el carbono hace participar a sus cuatro electrones de valencia en la formación de enlaces químicos.



El químico-físico holandés Van't Hoff afirmó en 1874 que el átomo tiene sus cuatro enlaces dirigidos hacia los vértices de un tetraedro.

**Autosaturación.** Un átomo de carbono puede llenar cualquiera de sus enlaces con otros átomos para formar cadenas carbonadas, las cuales tienen diversas formas y longitudes. Por esta propiedad se logra formar gran cantidad de compuestos orgánicos.

**Hibridación.** Es la unión de dos o más orbitales puros para formar nuevos orbitales iguales entre sí y diferentes de los que les dieron origen. Se denominan *orbitales híbridos*.

Se representan los siguientes tipos:

Hibridación	Tipo de enlace
$sp^3$	Simple
$sp^2$	Doble
$sp$	Triple

Adaptado de Chang, R. y Goldsby, K. A. (2017). *Química*.

- c. Con base en mis apuntes y lecturas, elaboro los siguientes modelos de moléculas utilizando los materiales propuestos.

Compuesto químico	Fórmula desarrollada	Estructura molecular
Etano	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
Etanol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	
Gas propano	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	

- d. Comparo mi respuesta con la información recolectada de las fuentes y los resultados de la experiencia realizada.

Escribo mi respuesta:	Escribo de manera concreta los resultados que obtuve de las actividades:	¿Qué dicen los científicos en las fuentes de información?

- e. Respondo la pregunta de indagación y la argumento con la información obtenida de mi experiencia y de las fuentes de información consultadas.

¿Por qué el átomo de carbono permite la formación de una variedad de compuestos químicos?

---



---



---

La respuesta debe ser fundamentada y respaldada con las fuentes consultadas.



- f. Ahora que ya tengo información sobre las propiedades particulares de la materia, puedo responder en mi cuaderno la pregunta planteada por Camilo, las otras formuladas en la ficha y las que hice.
- g. ¿Todos los seres vivos tienen en su composición el átomo de carbono? ¿Por qué creo que eso es así?

---

#### 4 Evalúo y comunico mis resultados.

- a. Respondo las preguntas de la tabla.

Evaluación	Sí	No	¿Por qué?, ¿cómo puedo mejorarlo?
¿Leí y comprendí la situación inicial?			
¿Escribí mis respuestas?			
¿Planifiqué las actividades para resolver la pregunta de indagación?			
¿Procesé la información obtenida de otras fuentes y registré los datos de mi experiencia?			
¿Respondí la pregunta de indagación argumentando con los datos obtenidos?			
En la conclusión, ¿respondí con fundamento la pregunta planteada?			

- b. ¿Es importante lo que he aprendido?, ¿por qué? ¿Cómo puedo aplicarlo en mi vida?
- c. Elaboro una presentación utilizando papelotes o algún medio virtual para compartir con mis compañeras y compañeros el trabajo desarrollado.
- d. ¿Tuve algunas dificultades en mi trabajo?, ¿cuáles? ¿Cómo las superé?
- e. ¿Qué otras propiedades presenta el átomo de carbono? ¿Por qué el grafeno, una forma de carbono artificial, es considerado el “material del futuro”?

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

## Las alteraciones genéticas

### ¿Qué aprenderé?

Aprenderé a explicar que el número de cromosomas de cada especie se mantiene mediante la producción de células sexuales y que durante este proceso se pueden dar alteraciones genéticas.

### Leo, observo y respondo.

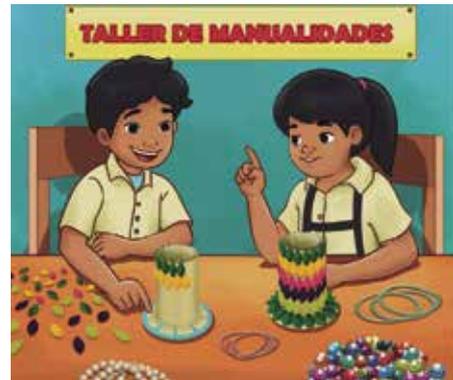
En la ciudad de Arequipa vive Edson, quien estudia en una institución educativa de Secundaria Tutorial.

A su escuela ha llegado Sara, una joven en situación de discapacidad.

Todos en el aula le organizaron una fiesta de bienvenida. La directora también le dio la bienvenida, y Edson, junto con sus compañeros, incluyeron a Sara en su equipo de trabajo.

En la clase de Comunicación, Edson observa que Sara tiene dificultades al expresarse, pero que es muy hábil con las actividades manuales y que, en la clase de Educación para el Trabajo, Sara se ha desenvuelto muy bien.

Edson sabe que hay personas en situación de discapacidad en las escuelas, y que, por lo general, han nacido así. Él se pregunta: “¿Cuál creo que son las causas para que algunas personas presenten alteraciones congénitas? ¿En qué se diferencian las personas en situación de discapacidad de los demás? ¿Qué ha ocurrido en las células de su cuerpo o al nacer? ¿Se relacionan con este caso los genes y las mutaciones?, ¿de qué manera?”.



- ¿Qué otras preguntas puedo formular a partir de esta situación?

---



---

### 1 Leo la pregunta que guiará mi indagación.

*¿Qué situaciones desencadenan potencialmente el síndrome de Down?*

- Escribo la respuesta a la pregunta.

---



---

## 2 Planteo las actividades que desarrollaré en la indagación.

- a. Escribo un listado de las actividades que desarrollaré para comprobar mi respuesta a la pregunta de indagación.
- b. Busco información sobre la meiosis y la formación de cromosomas haploides, las mutaciones genéticas y síndromes. Empiezo con el texto proporcionado en mi escuela y hago una lista de los temas que deberé revisar.

---

---

---

---

---

---

---

- c. Leo y proceso la información. Luego, elaboro resúmenes en mi cuaderno con las ideas clave de cada dato indagado.
- d. A continuación, se muestran unas imágenes de niños que presentan algunas alteraciones congénitas. Observo y describo cada una de ellas.



	<p style="text-align: center;"><b>Síndrome de Turner</b></p> <p>Tipo de mutación: monosomía X</p> <p>Características:</p> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p style="text-align: center;"><b>Síndrome de Down</b></p> <p>Tipo de mutación: trisomía 21</p> <p>Características:</p> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p style="text-align: center;"><b>Síndrome de Patau</b></p> <p>Tipo de mutación: trisomía 13</p> <p>Características:</p> <hr/> <hr/> <hr/>

### 3 Análisis la información acerca de las mutaciones genéticas.

- a. En la siguiente tabla, considerando los resultados de la actividad anterior, identifico la asistencia que necesitan las personas con capacidades diferentes en la escuela.

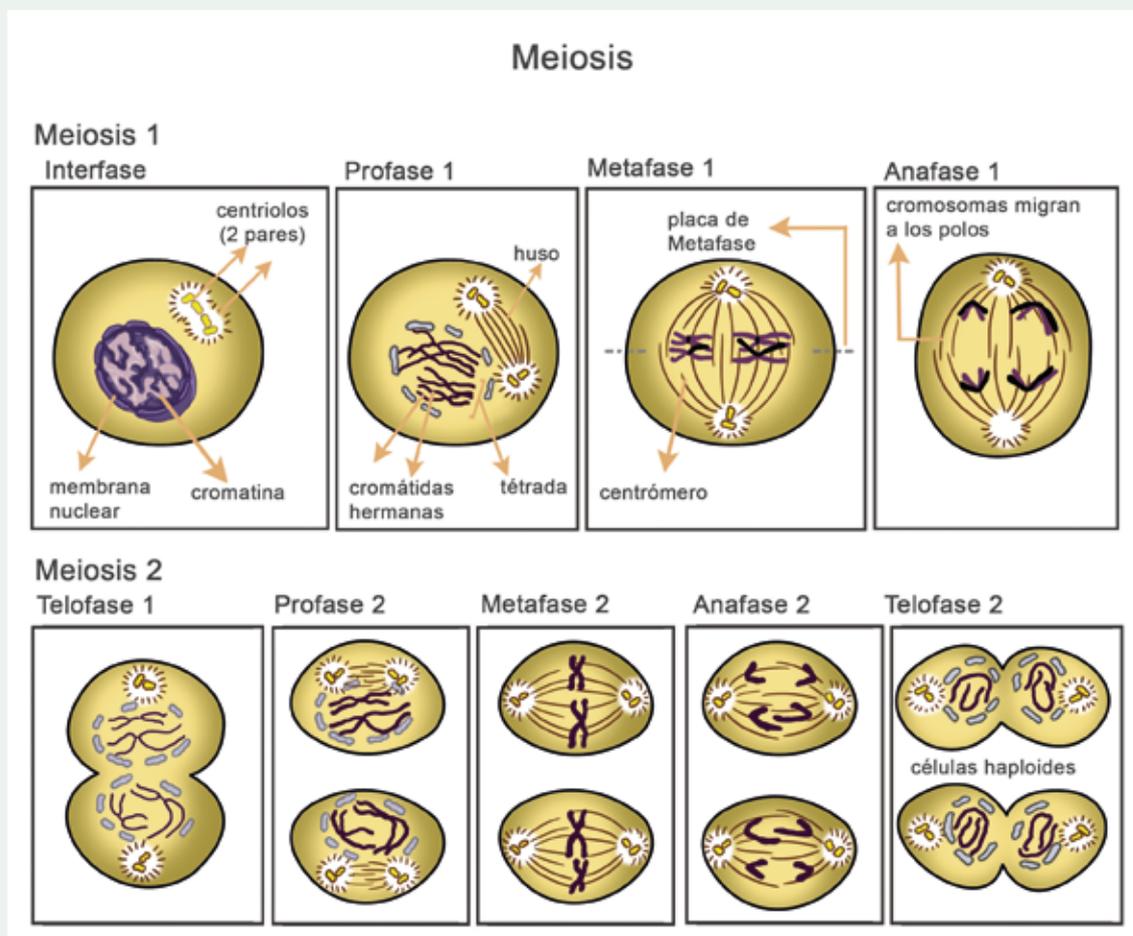
Mutaciones genéticas	Asistencia
Síndrome de Turner	
Síndrome de Down	
Síndrome de Patau	



- b. Leo más información complementaria; además, puedo consultar otras fuentes adicionales.

#### División celular: meiosis

La meiosis es un modo particular de división de la célula viva por el que una célula inicial con  $2n$  cromosomas, etapa diploide, se divide en cuatro células hijas con solo  $n$  cromosomas, etapa haploide. La meiosis es una de las formas de división celular. Este proceso se lleva a cabo en las gónadas (glándulas sexuales como los ovarios y los testículos), que pueden producir gametos (como los óvulos y los espermatozoides).



Cuando la meiosis se produce en los ovarios, permite la formación de óvulos en un proceso llamado *ovogénesis* y, cuando se produce en los testículos, permite la formación de espermatozoides en un proceso llamado *espermatogénesis*. Ambos procesos producen células sexuales con 23 cromosomas (células haploides:  $n$ ).

## Mutaciones y síndrome de Down

Como se ha visto, en la meiosis los cromosomas sufren dos separaciones, de forma que las células resultantes tienen solo la mitad de la información genética, 23 cromosomas en la especie humana.

Cuando la repartición de los cromosomas es errónea (por alguna alteración genética u otra causa), y en lugar de que los 2 cromosomas de la pareja 21 se separen, uno en cada célula hija, los 2 quedan en la misma, como resultado, se obtiene un espermatozoide o un óvulo con 2 cromosomas 21, en lugar de 1. Debido a esto, cuando se produzca la fecundación del óvulo por el espermatozoide, en vez de cada uno aportar 1 de estos cromosomas, uno de ellos aporta 2 y, por consiguiente, el embrión posee 3 cromosomas 21.

La presencia de un cromosoma extra (47 en vez de 46) genera alteraciones en el desarrollo del bebé que derivan en los rasgos y la sintomatología característicos del síndrome de Down.

La causa precisa que ocasiona personas con síndrome de Down se desconoce, pero puede desencadenarse por lo siguiente:

- **Trisomía 21.** El tipo más común de síndrome de Down es el denominado *trisomía 21*, resultado de un error cromosómico que tiene lugar muy pronto en el proceso de reproducción celular.
- **Translocación cromosómica.** La translocación cromosómica ocurre en casos muy raros. Durante el proceso de división celular, un cromosoma 21 se rompe, y alguno de esos fragmentos (o el cromosoma por completo) se une de manera anómala a otra pareja cromosómica, generalmente al par 14. Es decir, además del par cromosómico 21, la pareja 14 tiene una carga genética extra. Los nuevos cromosomas reordenados se denominan *cromosomas de translocación*, de ahí el nombre.
- **Mosaicismo o trisomía en mosaico.** Una vez fecundado el óvulo, en el proceso de división subsiguiente el material genético no se separa correctamente, de modo que una de las células hija tiene tres cromosomas en su par 21 y la otra solo uno. El resultado será que algunas células serán trisómicas (con tres cromosomas), y el resto, normales (con dos cromosomas). Esa mezcla de tipos cromosómicos distintos se conoce como *mosaico cromosómico*.

No existe una causa concreta que determine por qué se producen estas alteraciones del cromosoma 21, pero existen factores de riesgo que indican una mayor probabilidad de que se desarrolle, como las siguientes:

- **Edad avanzada de la madre.** El riesgo de una mujer de concebir un hijo con síndrome de Down aumenta después de los 35 años.
- **Que los padres sean portadores de la translocación cromosómica para el síndrome de Down.** Tanto hombres como mujeres pueden transmitir la translocación cromosómica para el síndrome de Down a sus hijos.
- **Haber tenido un hijo con síndrome de Down.**

En la gran mayoría de los casos, el síndrome de Down no es hereditario. Se produce por un error en la división celular en las primeras etapas del desarrollo del feto. Únicamente alrededor del 3 al 4 % de las personas con síndrome de Down tienen translocación, y solo algunos de ellos lo han heredado de uno de sus padres.

Aunque todavía se desconoce por qué se produce este fenómeno o alteración, que por el momento es una condición irreversible, sí se puede predecir antes del parto. Además, aunque el síndrome como tal puede limitar las capacidades físicas y psicológicas, las niñas y los niños que tienen esta condición son muy hábiles para las artes plásticas, la música y muchas actividades donde se pone de manifiesto su inteligencia kinestésica y musical, entre otras.

Adaptado de Solari, A. (2004). *Genética humana*. Buenos Aires: Panamericana;  
¿Qué es y por qué aparece el Síndrome de Down? (21 de marzo de 2018).  
*Puentes Digitales*. <https://bit.ly/34lynoc>

- c. Comparo mis respuestas con la información recolectada de las fuentes consultadas.

Escribo mi respuesta:	¿Qué dicen los científicos en las fuentes de información?

- d. Respondo la pregunta de indagación y argumento mi respuesta con la información obtenida de mi experiencia realizada y de las fuentes de información consultadas.

¿Qué situaciones desencadenan potencialmente el síndrome de Down?

---



---



---



---

*La respuesta debe estar fundamentada y respaldada por fuentes de consulta.*



- e. Ahora que ya tengo información sobre el síndrome de Down, puedo responder la pregunta planteada por Edson y las otras planteadas en la ficha y por mí.
- ¿Cuál creo que son las causas para que algunas personas presenten alteraciones congénitas?
  - ¿En qué se diferencian las personas en situación de discapacidad de los demás?
  - ¿Qué ha ocurrido en las células de su cuerpo o al nacer?
  - ¿Se relacionan con este caso los genes y las mutaciones?, ¿de qué manera?

**4 Evalúo y comunico mis resultados.**

- a. Respondo las preguntas de la tabla.

Evaluación	Sí	No	¿Por qué?, ¿cómo puedo mejorarlo?
¿Leí y comprendí la situación inicial?			
¿Escribí mis respuestas?			
¿Planifiqué las actividades para resolver la pregunta de indagación?			
¿Procesé la información de fuentes y registré los datos de mi experiencia?			
¿Respondí la pregunta de indagación argumentando con los datos obtenidos?			
¿La conclusión respondió la pregunta planteada de manera fundamentada?			

- b. ¿Es importante lo que he aprendido?, ¿por qué? ¿Cómo puedo aplicarlo en mi vida?
- c. Elaboro una presentación utilizando papelotes o algún medio virtual para compartir con mis compañeras y compañeros el trabajo realizado.
- d. ¿Tuve algunas dificultades en mi trabajo?, ¿cuáles? ¿Cómo las superé?
- e. Ahora me pregunto: “¿Qué diferencia hay entre una enfermedad hereditaria y una enfermedad congénita?”

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

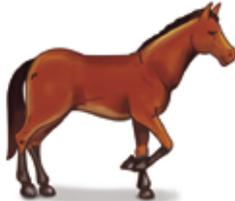
## Las evidencias de la evolución de las especies

### ¿Qué aprenderé?

Aprenderé a explicar la evolución de las especies y su relación con los cambios ambientales ocurridos en el pasado.

### Leo, observo y respondo.

Durante la clase de Ciencia y Tecnología, Manuel y Sandra observan una lámina sobre la evolución del caballo. Entonces, Manuel se da cuenta de que antes la estructura de la pezuña del caballo era distinta a la del caballo moderno, de estos tiempos.

<b>Eohippus</b>	<b>Mesohippus</b>	<b>Merychippus</b>	<b>Pliohippus</b>	<b>Equus</b>
Vivió hace 55 millones de años. Altura: 25 cm	Vivió entre hace 40 y 25 millones de años. Altura: 60 cm	Medía aproximadamente 100 cm.	Cambió progresivamente los bosques por las praderas. Altura: 125 cm	Es el ancestro de todos los caballos. Su altura es variable.
				
				

Manuel le pregunta a su profesor: “¿Por qué algunas estructuras de las pezuñas tienen dedos si los caballos tienen cascos?”. El profesor le dice que el caballo apareció más o menos hace 55 millones de años en América del Norte, que esa especie recibe el nombre de *Eohippus* y que no era del tamaño que ahora tienen los caballos; era pequeño, medía 50 cm de alto y algunas estructuras de su anatomía eran un poco diferentes. Entonces, Rosa le pregunta: “¿Por qué no siguen siendo igual?”. El profesor les dice que en su libro de Ciencias podrán encontrar información acerca de las diversas evidencias sobre la evolución de las especies a través del tiempo.

Manuel y Sandra se hacen estas preguntas: “¿Qué tipo de evidencia de evolución presenta el caballo observado? ¿Por qué estos seres vivos ya no se encuentran actualmente? ¿Tuvieron algo que ver los cambios en el ambiente donde vivían? ¿En qué consisten las evidencias sobre la evolución de las especies?”.

- ¿Qué otras preguntas puedo formular a partir de esta situación?

---



---



---

**1 Leo la pregunta que guiará mi indagación.**

¿Cómo se relacionan los cambios ambientales en la evolución de las especies?

- Escribo la respuesta a la pregunta.

---

---

---

**2 Planteo las actividades que desarrollaré en la indagación.**

- a. Hago un listado de las actividades que desarrollaré para comprobar mis respuestas a la pregunta de indagación.

---

---

---

---

---

---

---

---

- b. Respondo lo siguiente: ¿qué necesito conocer para responder la pregunta de indagación?

---

---

---

---

---

---

---

---

- c. Busco información sobre la evolución, sus teorías y evidencias. Empiezo revisando el texto que me proporcionó mi escuela.
- d. Leo y proceso la información en organizadores gráficos. Puedo elaborar un esquema o un mapa conceptual de cada lectura realizada (en mi cuaderno de Ciencia y Tecnología).

Las fuentes de información deben ser confiables; es decir, deben estar validadas por una institución de prestigio.





- b. Leo la siguiente información complementaria (adicionalmente puedo revisar otras fuentes de información).

### La evolución y sus pruebas

La evolución es un hecho biológico que todos los seres vivos atraviesan, tanto aquellos que ya han desaparecido de la tierra como los que aún la habitan. Pero se trata de un proceso lento, que se desarrolla a lo largo de miles o millones de años. Solo al tener en cuenta grandes periodos de tiempo, podemos notar los cambios que sufren los seres vivos.

La teoría de la evolución tiene varios autores, desde Lamarck hasta Wallace y muchos contemporáneos más. Pero fue a partir de los aportes de Charles Darwin que la teoría de la evolución orgánica fue considerada seriamente entre los científicos.

Los seres vivos evolucionan y se adaptan a las condiciones del ambiente. Conforme va cambiando su medio, los organismos también van cambiando.

Las evidencias a favor de la evolución son las siguientes:

**Biogeográficas.** El estudio de la distribución geográfica de los seres vivos permite obtener datos sobre su origen y adaptación al ambiente. Por ejemplo, animales que tienen características diferentes por habitar zonas separadas geográficamente, como islas distintas en las cuales el ambiente ha hecho que parte de su anatomía y comportamiento cambien para poder sobrevivir, o animales con semejanzas notables situadas en zonas muy separadas, como dos continentes.

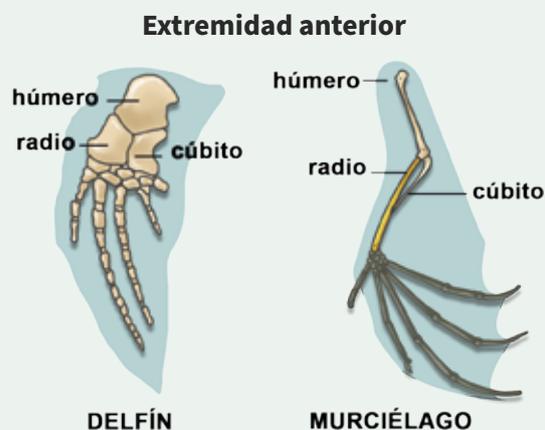
Son ejemplos característicos de esto las grandes aves no voladoras distribuidas por el hemisferio sur: los ñandúes sudamericanos, las avestruces africanas, el pájaro elefante de Madagascar (extinto), el casuario y el emú australianos o el moa gigante de Nueva Zelanda (también extinto).



1. Ñandú en Sudamérica
2. Avestruz en África
3. Aepyornis en Madagascar (extinto)
4. Dinornis en Nueva Zelanda (extinto)
5. Emú en Australia y Tasmania
6. Casuario en Nueva Guinea

**Anatómicas.** La anatomía externa e interna de los seres vivos es la que proporciona la mayor y más importante información acerca de la evolución, porque es el reflejo directo de las adaptaciones que sufren los seres vivos en relación con el ambiente.

En muchos seres vivos existen órganos atrofiados, no funcionales, que aparecen en antepasados antiguos perfectamente funcionales, pero que con el transcurso de las generaciones dejaron de ser útiles; a estos órganos se les denomina **órganos vestigiales**.



Por otro lado, el estudio de la anatomía de distintas especies nos enseña que existen varias que se parecen mucho, ya que son especies evolutivamente próximas, separadas por una diferente adaptación a ambientes distintos. Esto quiere decir que poseen órganos y estructuras orgánicas muy parecidos anatómicamente, ya que tienen el mismo origen evolutivo. A estos órganos se les denomina **órganos homólogos**, y son, por ejemplo, la aleta de un delfín y el ala de un murciélago: tienen la misma estructura interna, pero uno sirve para nadar, y el otro, para volar.

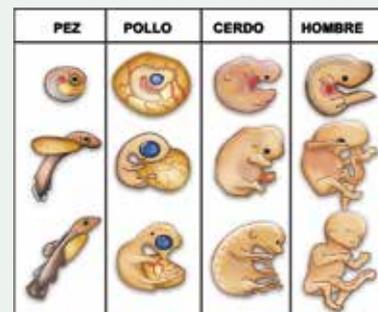
**Paleontológicas.** El estudio de los fósiles nos da una idea muy directa de los cambios que sufrieron las especies al transformarse unas en otras por causa de los cambios en el ambiente. Existen muchas series de fósiles de plantas y animales que nos permiten reconstruir cómo se fueron adaptando a las cambiantes condiciones del ambiente, como las series de erizos de los acantilados ingleses, el paso de reptiles a aves a través del *Archaeopteryx*, o la evolución de los caballos para adaptarse a los cambios ambientales y geográficos de las grandes praderas abiertas por las que corrían en un inicio.

**Embriológicas.** Relacionadas con las pruebas anatómicas. El estudio de los embriones de los vertebrados nos da una interesante visión del desarrollo evolutivo de los grupos de animales, ya que las primeras fases de ese desarrollo son iguales para todos los vertebrados, por lo que resulta imposible diferenciarlos entre sí; solo al ir avanzando el proceso cada grupo de vertebrados tendrá un embrión diferente al del resto, tanto más parecidos cuanto más emparentadas estén las especies. En cierta forma, estas evidencias resumen la historia evolutiva de las especies y las adaptaciones que han tenido que sufrir para vivir en el ambiente que les tocó.

**Fósiles de la pata y pieza dental de Eohippus y Equus**



**Embriones de vertebrados**



c. Comparo mis respuestas con la información recolectada de las fuentes consultadas.

Escribo mi respuesta:	¿Qué dicen los científicos en las fuentes de información?

- d. Respondo la pregunta de indagación y la argumento con la información obtenida de mi experiencia realizada y de las fuentes de información consultadas.

¿Cómo se relaciona la evolución de las especies con los cambios ambientales ocurridos en el pasado?

---



---



---



---

La respuesta debe estar fundamentada y respaldada por fuentes de consulta.



- e. Ahora que ya tengo información sobre las evidencias de la evolución, puedo responder en mi cuaderno las preguntas planteadas por Manuel y las que yo hice.

- ¿Qué tipo de evidencia de evolución presenta el caballo observado?
- ¿Por qué estos seres vivos ya no se encuentran actualmente?
- ¿Tuvieron algo que ver los cambios en el ambiente donde vivían?
- ¿En qué consisten las evidencias sobre la evolución de las especies?
- ¿Qué consecuencias tienen los acelerados cambios ambientales, provocados por el ser humano, en la evolución de las especies?

---



---

#### 4 Evalúo y comunico mis resultados.

- a. Completo la tabla.

Evaluación	Sí	No	¿Por qué?, ¿cómo puedo mejorarlo?
¿Leí y comprendí la situación inicial?			
¿Escribí mi respuesta?			
¿Planifiqué las actividades para resolver la pregunta?			
¿Procesé la información de fuentes y registré los datos de mis actividades?			
¿Respondí la pregunta de indagación argumentando con los datos obtenidos?			
¿La conclusión responde a la pregunta planteada de manera fundamentada?			

- b. Respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Es importante lo que he aprendido?, ¿por qué? ¿Cómo puedo aplicar lo aprendido en mi vida?
- Elaboro una presentación utilizando papelotes o algún medio virtual para compartir con mis compañeras y compañeros mi trabajo.
- ¿Tuve algunas dificultades en mi trabajo?, ¿cuáles? ¿Cómo las superé?

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

# Diseñamos y elaboramos mascarillas para protegernos de las enfermedades

## Observo y leo.

Pilar y su prima Sonia reciben clases virtuales debido a la pandemia causada por el coronavirus. Ellas han escuchado que, una vez que se retomen las actividades cotidianas, aún se deberá tener los cuidados respectivos de protección personal. Pilar opina: “Las mascarillas que han usado las personas han generado mucha contaminación ambiental en el suelo y el agua”. Sonia le responde: “Sí, pues, es que son mascarillas de un solo uso. No hay muchos lugares que vendan mascarillas reusables”. Pilar le pregunta a su prima: “¿Cómo podemos solucionar el problema?”.



### 1 Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

- a. Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.
- ¿Cuál es el problema que identifico en la situación propuesta?

---



---

- Elaboro una lista de las causas que generan el problema.

---



---

- b. Explico de qué formas puedo resolver el problema. Para ello, utilizo los conocimientos de mi comunidad o busco información acerca de cómo lo resolvieron otros.

---



---

- c. Hago una lista de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

---



---

- Completo la tabla con mi alternativa de solución y con los materiales y los recursos que necesito para construirla, además de los beneficios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales o recursos	Beneficios directos e indirectos

## Mascarilla facial de tela

Producto que cubre la boca y la nariz para reducir la transmisión de enfermedades. Luego de ser utilizada, se lava antes de su reuso.

### Modelo, diseño y confección

#### 1) Mascarilla de tela anatómica

Consiste en una prenda de tela con corte en la parte inferior (barbilla) y pinza en la parte superior media (tabique nasal). Las tirillas de amarre forman parte de la mascarilla.

#### 2) Mascarilla de tela con pliegues

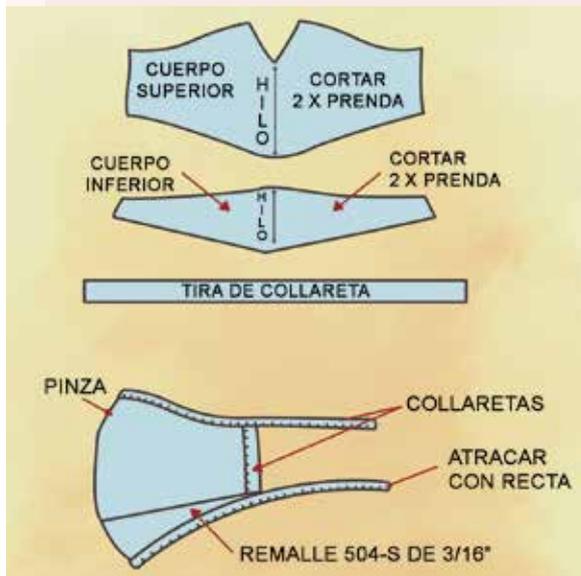
Consiste en una prenda de tela de forma rectangular que cubre la nariz y la boca. Cuenta con pliegues en las capas interior y exterior. Las tirillas de amarre forman parte de la mascarilla.

### Materiales

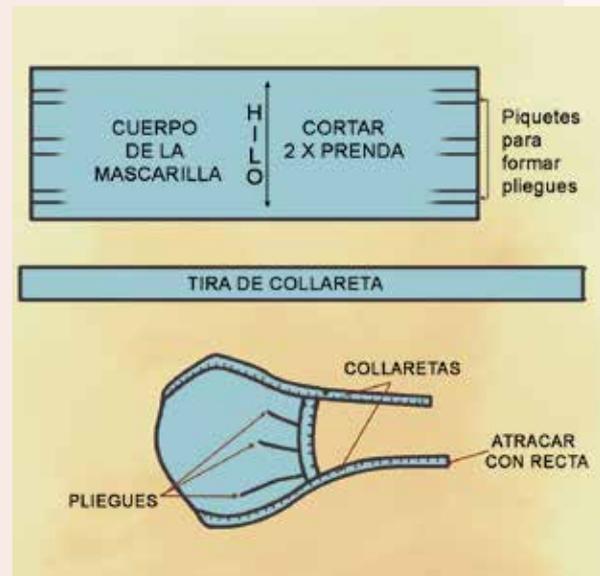
Se utilizan telas de los siguientes materiales: poliéster, nailon, algodón o fibras regeneradas de celulosa. También cualquier mezcla de los materiales mencionados.

### Piezas de corte

**Para el modelo 1.** Las piezas de material de algodón que se cortarán son las siguientes: cuerpo superior (2 piezas), cuerpo inferior (2 piezas) y tira (de 3 cm de ancho de ingreso, y salida de 1 cm con doble doblez y longitud).



**Para el modelo 2.** Las piezas de material de algodón que se cortarán son las siguientes: cuerpo interior, cuerpo exterior y tira (de 3 cm de ancho de ingreso, y salida de 1 cm con doble doblez y longitud).



## 2 Diseño mi alternativa de solución tecnológica.

- a. Elaboro un esquema detallado de cómo será mi solución al problema. Este debe contener lo siguiente:
- La forma final que tendrá mi solución.
  - Sus partes y cómo funcionarán.
  - Una descripción paso a paso de cómo la construiré.
  - Una lista de los materiales y las herramientas que necesitaré, así como sus costos.

- b. Preveo los posibles costos.
- Calculo los costos que generará la construcción de mi solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario en soles	Costo total en soles
Materiales			
Recursos			
Herramientas			
Total en soles			



c. Selecciono las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto ambiental y seguridad.

- Los anoto en la tabla para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Recursos	Materiales

*Considera los daños que puede provocar el uso de algún material. Así, lo puedes reemplazar por otro.*

- ¿Qué instrumento de medición utilizaré?, ¿qué margen de error tiene?

---

- ¿La construcción de mi solución tecnológica generará algún daño o impacto negativo en el ambiente?, ¿por qué?

---



---



- ¿Qué medidas de seguridad debo tener en cuenta al emplear las herramientas, los materiales y los recursos?

---



---



**3 Propongo maneras de probar el funcionamiento de mi solución tecnológica, tomando en cuenta su eficacia y confiabilidad.**

- a. ¿Cómo podría probar la mascarilla?, ¿qué tan eficaz y confiable es para protegerme?

---



---



---



---

- b. ¿Cuánto tiempo me va a demorar construir mi alternativa de solución tecnológica? Escribo las etapas o los pasos, y luego coloco las fechas y un visto (✓) en el cronograma de trabajo.

Escribe las fechas. Por ejemplo, lunes 14.

Etapas o pasos	Semana: del _____ al _____ de _____			

#### 4 ¡Manos a la obra!

- Organizo en mi mesa los recursos, los materiales y las herramientas que voy a utilizar para construir mi alternativa de solución tecnológica. Considero el instrumento de medición que sea más preciso.
- Leo las medidas de seguridad que he escrito y las tomo en cuenta en todo momento.
- Construyo mi solución tecnológica siguiendo los pasos indicados.

*Construye tu solución tecnológica en un lugar que tenga el suficiente espacio y donde se sientan cómodos tu familia y tú.*



#### Pongo a prueba mi solución

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica y completo la tabla.

Parte o etapa	Pasos	Errores detectados en procedimientos, materiales o recursos	Ajustes o cambios que realizo

#### 5 Expongo y valoro la solución tecnológica.

- Respondo las siguientes preguntas:
  - ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcionara como quería?
  - ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica? Explico.
  - Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?



*Las soluciones tecnológicas que construyes deben responder a un problema y solucionarlo. De esta manera, contribuyes al desarrollo de tu comunidad.*

- Elaboro una cartilla, un tríptico o un díptico que explique la construcción de mi solución tecnológica paso a paso para que otros la puedan hacer.
- Formulo una explicación científica de cómo funciona mi solución tecnológica. Para esto, debo buscar información que me ayude a comprender los principios, las teorías y las leyes de la ciencia que intervienen en el funcionamiento de mi solución tecnológica.
- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el ambiente.

---



---



## Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que tuve con el trabajo que realicé.

---

---

---

---

---

- ¿De qué manera la solución tecnológica que propuse responde y soluciona el problema de cuidado personal y de contaminación ambiental en la comunidad de Pilar y Sonia?

---

---

---

---

---

- ¿Tuve que hacer muchas mejoras en mi solución tecnológica?, ¿por qué?

---

---

---

---

---

- ¿Qué ideas no me quedaron claras?, ¿por qué?

---

---

---

---

---

---

---

---

*¡Lo hiciste muy bien! Sigue así. El aprendizaje está en tus manos.*



Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

## Diseñamos un ambiente térmico para evitar la helada

### Leo, observo y respondo.

La escuela de Pedro y Elena se ubica en la zona más elevada de Cusco. Durante los meses de helada, la temperatura desciende hasta los 0 °C o más, lo que causa precipitaciones sólidas que se intensifican con las lluvias. Esta situación genera que muchas estudiantes y muchos estudiantes se enfermen y falten a la escuela. Por otro lado, muchos de los animales de la comunidad también perezcan debido a las bajas temperaturas. En consecuencia, las familias de la zona ven afectada su salud y su economía de forma importante. Pedro le pregunta a Elena: “¿Cómo podemos contribuir a solucionar este problema? ¿Qué acción podemos emprender para proteger a nuestras familias de la helada?”



### 1 Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

a. Describo el problema o la necesidad de mi comunidad y las causas que lo generan.

- Identifico el problema específico que figura en la situación propuesta.

---



---

- Elaboro un listado de las causas que generan el problema seleccionado.

---



---

b. Sobre la base de los saberes de mi comunidad, de mis lecturas y de otras fuentes de información, contesto la siguiente pregunta: ¿qué alternativa de solución tecnológica puedo plantear para resolver el problema? Describo esa solución.

---



---



---

c. Elaboro un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

---



---



---

- d. Completo la tabla con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales o recursos	Beneficios directos e indirectos

### Proyecto Confort Térmico

El proyecto Confort Térmico ha sido impulsado por la Facultad de Arquitectura de una universidad privada en el departamento de Junín. En dicho proyecto, se han empleado botellas plásticas recicladas y rafia para construir cámaras de calor que son colocadas en las puertas, las ventanas y los techos. Estas cámaras elaboradas a partir de botellas recicladas sirven para acumular el calor del día y mantener la vivienda caliente durante la noche. Gracias a la implementación de esta tecnología, miles de familias del campo pueden descansar en lugares donde la temperatura bordea los 11 °C, protegidas del frío.



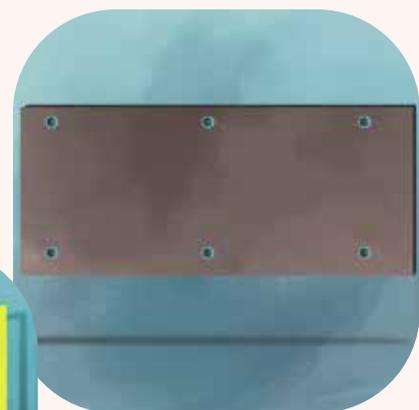
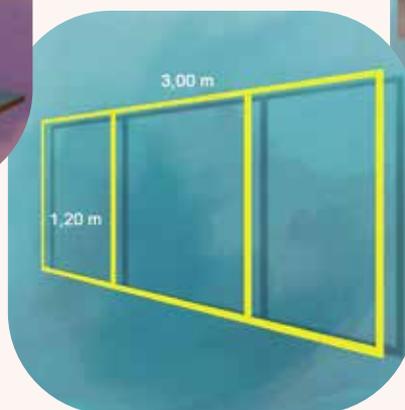
## Casa Ecológica Andina

Este proyecto ha servido para diseñar una vivienda capaz de retener la mayor cantidad de energía térmica a partir de la conservación y gestión de la energía solar del día. Su objetivo principal es reproducir en el interior de la casa un fenómeno similar al efecto invernadero. Para este fin, se emplean materiales térmicos, como paja, tejas y madera. Para controlar el frío, a un lado de la vivienda, se diseña un espacio a manera de invernadero con los materiales antes mencionados. Este sistema calienta el aire en su interior durante el día y lo dirige hacia la casa, a través de unos orificios en su pared, durante la noche.



## Calefactor Solar Sencillo

Este proyecto consiste en la elaboración de un calefactor en el lado de la pared donde la luz del sol llega directamente. Para ello, se colocan seis (6) tubos de PVC en la pared y se sella su contorno con barro. La pared donde se instalará el calefactor se pinta de negro para colocar en ella un marco de madera dividido en tres secciones. Se cubre cada sección con vidrio o con plástico transparente.



Adaptado de Agro Rural (4 febrero de 2019). *SENCICO - Muro Trombe: Aprendiendo a construir calefactores solares para zonas altoandinas* [Video]. <https://bit.ly/2MSHx7l>

## 2 Diseño mi alternativa de solución tecnológica.

- a. Elaboro un esquema detallado de mi solución tecnológica a un problema específico. Mi lista debe contener la siguiente información:
- La forma final que tendrá mi propuesta de solución.
  - Las partes que incluirá mi solución y cómo funcionará.
  - Una descripción paso a paso de cómo se construirá.
  - Un listado de los materiales, las herramientas y los costos.



b. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Realizo cálculos y estimaciones sobre los costos que genera la construcción de mi solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario en soles	Costo total en soles
Materiales			
Recursos			
Herramientas			
Total en soles			



c. Selecciono los recursos, las herramientas y los materiales según su impacto ambiental y la seguridad de su uso.

d. Anoto en la siguiente tabla los recursos, las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Recursos	Materiales	Herramientas



e. ¿Qué instrumento de medición estás utilizando?, ¿qué margen de error tiene?

---



---



---



---

f. ¿La construcción de la solución tecnológica que he propuesto genera algún daño o impacto negativo en el ambiente?, ¿por qué?

---



---

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo los recursos, las herramientas y los materiales necesarios para mi solución tecnológica?




---



---



---

- Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

g. ¿Cómo podría probar el ambiente térmico? ¿Qué tan eficiente y confiable es el ambiente térmico para protegernos?

---



---

h. ¿Cuánto tiempo debe demorar construir mi alternativa de solución tecnológica? Anoto los pasos del proceso de construcción. Asimismo, coloco las fechas y un visto (✓) en el cronograma de trabajo.

Escribo las fechas. Por ejemplo, lunes 14.

Pasos	Semana: del _____ al _____ de _____			

### 3 ¡Manos a la obra!

- Organizo en mi mesa los recursos, las herramientas y los materiales que voy a utilizar para construir mi alternativa de solución tecnológica. Utilizo un instrumento de medición muy preciso.
- Reviso las medidas de seguridad que he señalado anteriormente y las aplico en todo momento.
- Construyo mi solución tecnológica siguiendo los pasos o el procedimiento antes consignado.



## ¡Pongo a prueba mi solución!

d. Realizo pruebas de funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo la tabla.

Parte o etapa	Pasos	Errores detectados (procedimientos, materiales o recursos)	Ajustes o cambios aplicados

## 5 Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. Respondo las siguientes preguntas en mi cuaderno:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcionara como deseaba?
- ¿Cuál es la característica más importante de mi solución tecnológica?
- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

*Las soluciones tecnológicas que construyas deben responder y resolver un problema concreto. De esta manera, contribuyes con el desarrollo de tu comunidad.*



b. Elaboro una cartilla, tríptico o díptico que sirva para presentar mi solución tecnológica. Allí se debe explicar su construcción paso a paso para que otros puedan replicarla.

c. Elaboro una explicación científica de cómo funciona mi solución tecnológica. Para eso, debo buscar información que me ayude a comprender los principios, las teorías y las leyes de la ciencia vinculados con el funcionamiento de mi solución tecnológica.

d. Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el ambiente.

---



---



---



---



## Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que obtuve con el desarrollo de la actividad que realicé.

---

---

---

---

- ¿De qué manera la solución tecnológica que propuse responde y soluciona el problema de cuidado personal y de contaminación ambiental en la comunidad de Pedro y Elena?

---

---

---

---

- Describo cuántas mejoras tuve que realizar a mi solución tecnológica y explico por qué fue necesario implementarlas.

---

---

---

---

- Enumero las ideas que no me quedaron claras después de terminar mi trabajo y explico por qué.

---

---

---

---

---

---

*¡Lo hiciste muy bien!  
Sigue así. El aprendizaje está en tus manos.*



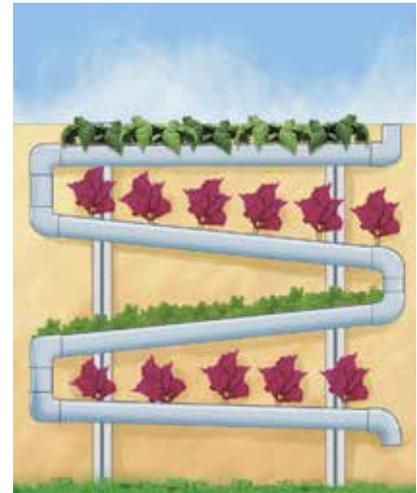
Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

# Implementamos cultivos hidropónicos en nuestra escuela

## Observo y leo.

En la escuela Santo Toribio de Rioja, en San Martín, se tiene una reducida área verde. Las estudiantes y los estudiantes desean cultivar plantas menores, como las hortalizas, para su consumo y venta a la comunidad. En la parte posterior de las aulas, se encuentra una zona pavimentada que se podría utilizar para implementar nuevos sistemas de cultivo, como el hidropónico, lo que permitiría producir hortalizas en mayor cantidad. Además, mediante esta técnica, se podría realizar el cultivo de la orquídea peruana *Phragmipedium kovachii* y así ir recuperando a esta especie que se encuentra en peligro de extinción. Entonces, me pregunto lo siguiente:

- ¿Cómo se puede cultivar hortalizas en esta escuela?
- ¿Qué técnicas de cultivo serán las más indicadas?



## 1 Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

- Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.
  - ¿Cuál es el problema o la necesidad que identifico en la situación presentada?

---

  - Hago un listado de las causas que habrían generado el problema o la necesidad.

---
- Explico y describo de qué formas se puede resolver el problema. Utilizo los conocimientos de mi comunidad o puedo buscar información acerca de cómo lo resolvieron otros.
 

---
- Hago un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.
  - ¿Qué características debe tener mi alternativa de solución para cumplir con resolver el problema o la necesidad?

---

  - Completo la tabla con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales y recursos requeridos	Beneficios directos e indirectos

## Implementamos cultivos hidropónicos

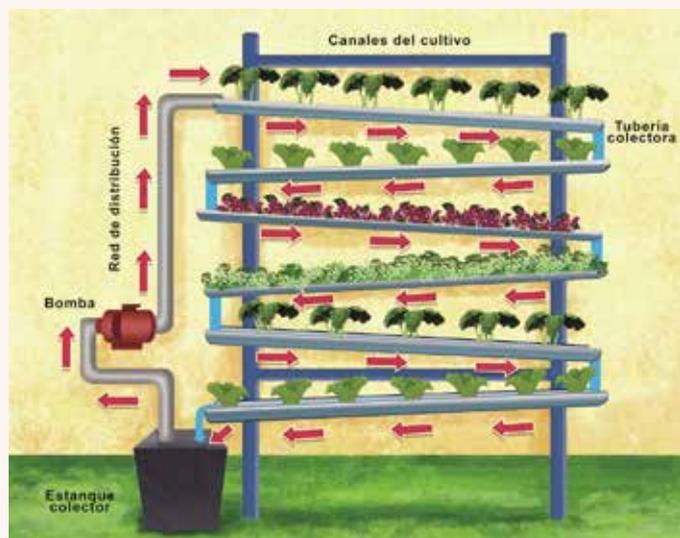
### Cultivo hidropónico

Es una forma de cultivo cuya base principal es el uso del agua en lugar del suelo. Para su diseño, se necesita lo siguiente:

- 1 tubo de PVC de 2 m de largo y de 3", 1 tubo de 20 cm de largo de 3", 3 codos de PVC de 3", 1 m de manguera de 1/2", 20 canastillas de plástico de 5 cm o vasitos descartables o botellas de plástico descartables cortadas a la mitad, 20 plántulas, 1 solución nutritiva estándar, 1 bote de plástico o contenedor de 20 L de capacidad, 1 bomba para pecera (la cual dependerá de la altura de la base), 1 cinta aislante, 1 taladro y 1 cortacírculos.

### Para implementarla, realiza los siguientes pasos:

- 1.º Observa el esquema y ármalo como se muestra, utilizando los materiales indicados.
- 2.º Realiza en el tubo las marcas donde irán colocadas las canastillas; estas deben tener una distancia de 20 cm entre una y otra.
- 3.º Haz las perforaciones con ayuda del taladro (ten cuidado en este paso).
- 4.º A continuación, procede a ensamblar el sistema, como se muestra en la figura: coloca los codos en el tubo de 20 cm para unirlos con los otros dos tubos; es importante que las perforaciones queden hacia arriba y a la misma distancia entre tubo y tubo, y que este se coloque con una leve pendiente para facilitar la circulación de la solución nutritiva.
- 5.º Debes conectar la bomba de la pecera y colocar los tubos que desemboquen en el balde.



Cuando se buscan nutrientes para hidroponía, se debe cuidar que contengan todo lo que necesitan las plantas, normalmente distribuidos en distintas botellas. Los nutrientes son nitrógeno, fósforo y potasio (NPK), y los micronutrientes son boro (B), cloro (Cl), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo) y zinc (Zn). Lo mejor es informarse con el vendedor o el fabricante para saber qué botes y qué cantidad de cada uno se necesita para cada situación específica, ya que cada fabricante tiene unos valores de NPK y nutrientes diferentes.

## 2 Diseño mi alternativa de solución tecnológica.

- a. Hago un esquema detallado de cómo será mi solución al problema o la necesidad, el cual debe contener lo siguiente:
- La forma final que tendrá mi solución.
  - Las partes que tendrá y cómo funcionarán.
  - Una descripción paso a paso de cómo la construiré.
  - Un listado de los materiales y las herramientas que necesitaré, así como sus respectivos costos.



- b. Selecciono los instrumentos, las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto medioambiental y seguridad.
- Anoto en la siguiente tabla las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Materiales

- c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.
- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario en soles	Costo total en soles
<b>Materiales</b>			
<b>Recursos</b>			
<b>Herramientas</b>			
<b>Total en soles</b>			

Considera materiales y recursos que no sean muy costosos o que puedas reemplazar por otros reciclados.



- d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el ambiente.

---



---

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?




---



---

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica? Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (✓) en el cronograma de trabajo.

*Escribo las fechas. Por ejemplo, lunes 14.*

Pasos	Semana: del _____ al _____ de _____			

- e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de mi solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.
- Elaboro una lista de cotejo con criterios para comprobar el cultivo hidropónico del espacio mejorado con mi solución tecnológica.

### 3 ¡Manos a la obra!

- a. Organizo en mi mesa las herramientas, los recursos y los materiales que voy a utilizar para construir mi alternativa de solución tecnológica. Debo tener en cuenta que el instrumento de medición sea el más preciso.
- b. Leo las medidas de seguridad que he escrito. Las tomo en cuenta en todo momento.
- c. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.
- d. Pongo a prueba mi solución.
  - Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo la tabla.

*Cuando elaboras tu solución tecnológica, hazlo considerando un lugar que tenga el suficiente espacio y se sientan cómodos tus familiares y tú.*



Partes o etapas	Pasos	Errores detectados (procedimientos, materiales o recursos)	Ajustes o cambios aplicados

### 4 Expongo y valoro la solución tecnológica.

- a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:
  - ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?
  - ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?
  - Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?
- b. A continuación, realizo las siguientes actividades:
  - Elaboro una cartilla, un tríptico o un díptico que explique la construcción de mi solución tecnológica, paso a paso, para que otros también la puedan construir.
  - Escribo una explicación científica de cómo funciona mi solución tecnológica. Para esto, debo buscar información que me ayude a comprender los principios, las teorías y las leyes de la ciencia involucrados en el funcionamiento de mi solución tecnológica.
  - Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el ambiente.

*Las soluciones tecnológicas que construimos deben responder a un problema o una necesidad y resolverlo. De esta manera, contribuimos con el desarrollo de nuestra comunidad.*





## Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que logré con el desarrollo del trabajo realizado.

---

---

---

---

---

- ¿De qué manera la solución tecnológica que propuse responde al problema del poco espacio para cultivar hortalizas en la escuela y cómo logrará resolverlo?

---

---

---

---

---

- ¿Tuve que hacer muchas mejoras en mi solución tecnológica?, ¿por qué?

---

---

---

---

---

- ¿Qué ideas no me quedaron claras?, ¿por qué?

---

---

---

---

---

---

---

*¡Lo hiciste muy bien! Sigue así, el aprendizaje está en tus manos.*



Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

## Glosario

**Fermentación.** Proceso de oxidación incompleta que no requiere oxígeno para que ocurra y que arroja una sustancia orgánica como resultado. Consiste en la transformación de moléculas complejas a moléculas sencillas y la generación de energía.

**Fermentación alcohólica.** Llevada a cabo por las levaduras principalmente, produce a partir de ciertos azúcares una cantidad de alcohol etanol, dióxido de carbono y energía. Este proceso es empleado para elaborar las bebidas alcohólicas.

**Herramienta.** Objeto elaborado con el fin de facilitar la realización o ejecución de una tarea mecánica que requiere de la aplicación correcta de energía.

**Instrumento.** Elemento destinado a la realización de una tarea. Puede ser musical, científico, de medición o de cirugía.

**Material.** Materia prima que se necesita para ejecutar alguna tarea. Por ejemplo, las canicas.

**Presión osmótica.** Puede definirse como la presión que se debe aplicar a una solución para detener el flujo neto de disolvente a través de una membrana semipermeable.

**Permeabilidad.** Es la capacidad de un material para que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. Se afirma que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, e impermeable si la cantidad de fluido es despreciable.

**Soluto.** En una disolución, es la sustancia que se disuelve en el solvente. Generalmente, el soluto se encuentra en menor proporción, y puede ser sólido, líquido o gaseoso.



## EL ACUERDO NACIONAL

El 22 de julio de 2002, los representantes de las organizaciones políticas, religiosas, del Gobierno y de la sociedad civil firmaron el compromiso de trabajar, todos, para conseguir el bienestar y desarrollo del país. Este compromiso es el Acuerdo Nacional.

El acuerdo persigue cuatro objetivos fundamentales. Para alcanzarlos, todos los peruanos de buena voluntad tenemos, desde el lugar que ocupemos o el rol que desempeñemos, el deber y la responsabilidad de decidir, ejecutar, vigilar o defender los compromisos asumidos. Estos son tan importantes que serán respetados como políticas permanentes para el futuro.

Por esta razón, como niños, niñas, adolescentes o adultos, ya sea como estudiantes o trabajadores, debemos promover y fortalecer acciones que garanticen el cumplimiento de esos cuatro objetivos que son los siguientes:

### 1. Democracia y Estado de Derecho

La justicia, la paz y el desarrollo que necesitamos los peruanos sólo se pueden dar si conseguimos una verdadera democracia. El compromiso del Acuerdo Nacional es garantizar una sociedad en la que los derechos son respetados y los ciudadanos viven seguros y expresan con libertad sus opiniones a partir del diálogo abierto y enriquecedor; decidiendo lo mejor para el país.

### 2. Equidad y Justicia Social

Para poder construir nuestra democracia, es necesario que cada una de las personas que conformamos esta sociedad, nos sintamos parte de ella. Con este fin, el Acuerdo promoverá el acceso a las oportunidades económicas, sociales, culturales y políticas. Todos los peruanos tenemos derecho a un empleo digno, a una educación de calidad, a una salud integral, a un lugar para vivir. Así, alcanzaremos el desarrollo pleno.

### 3. Competitividad del País

Para afianzar la economía, el Acuerdo se compromete a fomentar el espíritu de competitividad en las empresas, es decir, mejorar la calidad de los productos y servicios, asegurar el acceso a la formalización de las pequeñas empresas y sumar esfuerzos para fomentar la colocación de nuestros productos en los mercados internacionales.

### 4. Estado Eficiente, Transparente y Descentralizado

Es de vital importancia que el Estado cumpla con sus obligaciones de manera eficiente y transparente para ponerse al servicio de todos los peruanos. El Acuerdo se compromete a modernizar la administración pública, desarrollar instrumentos que eliminen la corrupción o el uso indebido del poder. Asimismo, descentralizar el poder y la economía para asegurar que el Estado sirva a todos los peruanos sin excepción.

Mediante el Acuerdo Nacional nos comprometemos a desarrollar maneras de controlar el cumplimiento de estas políticas de Estado, a brindar apoyo y difundir constantemente sus acciones a la sociedad en general.

# CARTA DEMOCRÁTICA INTERAMERICANA

## I La democracia y el sistema interamericano

### Artículo 1

Los pueblos de América tienen derecho a la democracia y sus gobiernos la obligación de promoverla y defenderla. La democracia es esencial para el desarrollo social, político y económico de los pueblos de las Américas.

### Artículo 2

El ejercicio efectivo de la democracia representativa es la base del estado de derecho y los regímenes constitucionales de los Estados Miembros de la Organización de los Estados Americanos. La democracia representativa se refuerza y profundiza con la participación permanente, ética y responsable de la ciudadanía en un marco de legalidad conforme al respectivo orden constitucional.

### Artículo 3

Son elementos esenciales de la democracia representativa, entre otros, el respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales; el acceso al poder y su ejercicio con sujeción al estado de derecho; la celebración de elecciones periódicas, libres, justas y basadas en el sufragio universal y secreto como expresión de la soberanía del pueblo; el régimen plural de partidos y organizaciones políticas; y la separación e independencia de los poderes públicos.

### Artículo 4

Son componentes fundamentales del ejercicio de la democracia la transparencia de las actividades gubernamentales, la probidad, la responsabilidad de los gobiernos en la gestión pública, el respeto por los derechos sociales y la libertad de expresión y de prensa. La subordinación constitucional de todas las instituciones del Estado a la autoridad civil legalmente constituida y el respeto al estado de derecho de todas las entidades y sectores de la sociedad son igualmente fundamentales para la democracia.

### Artículo 5

El fortalecimiento de los partidos y de otras organizaciones políticas es prioritario para la democracia. Se deberá prestar atención especial a la problemática derivada de los altos costos de las campañas electorales y al establecimiento de un régimen equilibrado y transparente de financiación de sus actividades.

### Artículo 6

La participación de la ciudadanía en las decisiones relativas a su propio desarrollo es un derecho y una responsabilidad. Es también una condición necesaria para el pleno y efectivo ejercicio de la democracia. Promover y fomentar diversas formas de participación fortalece la democracia.

## II La democracia y los derechos humanos

### Artículo 7

La democracia es indispensable para el ejercicio efectivo de las libertades fundamentales y los derechos humanos, en su carácter universal, indivisible e interdependiente, consagrados en las respectivas constituciones de los Estados y en los instrumentos interamericanos e internacionales de derechos humanos.

### Artículo 8

Cualquier persona o grupo de personas que consideren que sus derechos humanos han sido violados pueden interponer denuncias o peticiones ante el sistema interamericano de promoción y protección de los derechos humanos conforme a los procedimientos establecidos en el mismo. Los Estados Miembros reafirman su intención de fortalecer el sistema interamericano de protección de los derechos humanos para la consolidación de la democracia en el Hemisferio.

### Artículo 9

La eliminación de toda forma de discriminación, especialmente la discriminación de género, étnica y racial, y de las diversas formas de intolerancia, así como la promoción y protección de los derechos humanos de los pueblos indígenas y los migrantes y el respeto a la diversidad étnica, cultural y religiosa en las Américas, contribuyen al fortalecimiento de la democracia y la participación ciudadana.

### Artículo 10

La promoción y el fortalecimiento de la democracia requieren el ejercicio pleno y eficaz de los derechos de los trabajadores y la aplicación de normas laborales básicas, tal como están consagradas en la Declaración de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo y su Seguimiento, adoptada en 1998, así como en otras convenciones básicas afines de la OIT. La democracia se fortalece con el mejoramiento de las condiciones laborales y la calidad de vida de los trabajadores del Hemisferio.

## III Democracia, desarrollo integral y combate a la pobreza

### Artículo 11

La democracia y el desarrollo económico y social son interdependientes y se refuerzan mutuamente.

### Artículo 12

La pobreza, el analfabetismo y los bajos niveles de desarrollo humano son factores que inciden negativamente en la consolidación de la democracia. Los Estados Miembros de la OEA se comprometen a adoptar y ejecutar todas las acciones necesarias para la creación de empleo productivo, la reducción de la pobreza y la erradicación de la pobreza extrema, teniendo en cuenta las diferentes realidades y condiciones económicas de los países del Hemisferio. Este compromiso común frente a los problemas del desarrollo y la pobreza también destaca la importancia de mantener los equilibrios macroeconómicos y el imperativo de fortalecer la cohesión social y la democracia.

### Artículo 13

La promoción y observancia de los derechos económicos, sociales y culturales son consustanciales al desarrollo integral, al crecimiento económico con equidad y a la consolidación de la democracia en los Estados del Hemisferio.

### Artículo 14

Los Estados Miembros acuerdan examinar periódicamente las acciones adoptadas y ejecutadas por la Organización encaminadas a fomentar el diálogo, la cooperación para el desarrollo integral y el combate a la pobreza en el Hemisferio, y tomar las medidas oportunas para promover estos objetivos.

### Artículo 15

El ejercicio de la democracia facilita la preservación y el manejo adecuado del medio ambiente. Es esencial que los Estados del Hemisferio implementen políticas y estrategias de protección del medio ambiente, respetando los diversos tratados y convenciones, para lograr un desarrollo sostenible en beneficio de las futuras generaciones.

### Artículo 16

La educación es clave para fortalecer las instituciones democráticas, promover el desarrollo del potencial humano y el alivio de la pobreza y fomentar un mayor entendimiento entre los pueblos. Para lograr estas metas, es esencial que una educación de calidad esté al alcance de todos, incluyendo a las niñas y las mujeres, los habitantes de las zonas rurales y las personas que pertenecen a las minorías.

## IV Fortalecimiento y preservación de la institucionalidad democrática

### Artículo 17

Cuando el gobierno de un Estado Miembro considere que está en riesgo su proceso político institucional democrático o su legítimo ejercicio del poder, podrá recurrir al Secretario General o al Consejo Permanente a fin de solicitar asistencia para el fortalecimiento y preservación de la institucionalidad democrática.

### Artículo 18

Cuando en un Estado Miembro se produzcan situaciones que pudieran afectar el desarrollo del proceso político institucional democrático o el legítimo ejercicio del poder, el Secretario General o el Consejo Permanente podrá, con el consentimiento previo del gobierno afectado, disponer visitas y otras gestiones con la finalidad de hacer un análisis de la situación. El Secretario General elevará un informe al Consejo Permanente, y éste realizará una apreciación colectiva de la situación y, en caso necesario, podrá adoptar decisiones dirigidas a la preservación de la institucionalidad democrática y su fortalecimiento.

### Artículo 19

Basado en los principios de la Carta de la OEA y con sujeción a sus normas, y en concordancia con la cláusula democrática contenida en la Declaración de la ciudad de Quebec, la ruptura del orden democrático o una alteración del orden constitucional que afecte gravemente el orden democrático en un Estado Miembro constituye, mientras persista, un obstáculo insuperable para la participación de su gobierno en las sesiones de la Asamblea General, de la Reunión de Consulta, de los Consejos de la Organización y de las conferencias especializadas, de las comisiones, grupos de trabajo y demás órganos de la Organización.

### Artículo 20

En caso de que en un Estado Miembro se produzca una alteración del orden constitucional que afecte gravemente su orden democrático, cualquier Estado Miembro o el Secretario General podrá solicitar la convocatoria inmediata del Consejo Permanente para realizar una apreciación colectiva de la situación y adoptar las decisiones que estime conveniente. El Consejo Permanente, según la situación, podrá disponer la realización de las gestiones diplomáticas necesarias, incluidos los buenos oficios, para promover la normalización de la institucionalidad democrática. Si las gestiones diplomáticas resultaren infructuosas o si la urgencia del caso lo aconsejare, el Consejo Permanente convocará de inmediato un período extraordinario de sesiones de la Asamblea General para que ésta adopte las decisiones que estime apropiadas, incluyendo gestiones diplomáticas, conforme a la Carta de la Organización, el derecho internacional y las disposiciones de la presente Carta Democrática. Durante el proceso se realizarán las gestiones diplomáticas necesarias, incluidos los buenos oficios, para promover la normalización de la institucionalidad democrática.

### Artículo 21

Cuando la Asamblea General, convocada a un período extraordinario de sesiones, constate que se ha producido la ruptura del orden democrático en un Estado Miembro y que las gestiones diplomáticas han sido infructuosas, conforme a la Carta de la OEA tomará la decisión de suspender a dicho Estado Miembro del ejercicio de su derecho de participación en la OEA con el voto afirmativo de los dos tercios de los Estados Miembros. La suspensión entrará en vigor de inmediato. El Estado Miembro que hubiera sido objeto de suspensión deberá continuar observando el cumplimiento de sus obligaciones como miembro de la Organización, en particular en materia de derechos humanos. Adoptada la decisión de suspender a un gobierno, la Organización mantendrá sus gestiones diplomáticas para el restablecimiento de la democracia en el Estado Miembro afectado.

### Artículo 22

Una vez superada la situación que motivó la suspensión, cualquier Estado Miembro o el Secretario General podrá proponer a la Asamblea General el levantamiento de la suspensión. Esta decisión se adoptará por el voto de los dos tercios de los Estados Miembros, de acuerdo con la Carta de la OEA.

## V La democracia y las misiones de observación electoral

### Artículo 23

Los Estados Miembros son los responsables de organizar, llevar a cabo y garantizar procesos electorales libres y justos. Los Estados Miembros, en ejercicio de su soberanía, podrán solicitar a la OEA asesoramiento o asistencia para el fortalecimiento y desarrollo de sus instituciones y procesos electorales, incluido el envío de misiones preliminares para ese propósito.

### Artículo 24

Las misiones de observación electoral se llevarán a cabo por solicitud del Estado Miembro interesado. Con tal finalidad, el gobierno de dicho Estado y el Secretario General celebrarán un convenio que determine el alcance y la cobertura de la misión de observación electoral de que se trate. El Estado Miembro deberá garantizar las condiciones de seguridad, libre acceso a la información y amplia cooperación con la misión de observación electoral. Las misiones de observación electoral se realizarán de conformidad con los principios y normas de la OEA. La Organización deberá asegurar la eficacia e independencia de estas misiones, para lo cual se las dotará de los recursos necesarios. Las mismas se realizarán de forma objetiva, imparcial y transparente, y con la capacidad técnica apropiada. Las misiones de observación electoral presentarán oportunamente al Consejo Permanente, a través de la Secretaría General, los informes sobre sus actividades.

### Artículo 25

Las misiones de observación electoral deberán informar al Consejo Permanente, a través de la Secretaría General, si no existiesen las condiciones necesarias para la realización de elecciones libres y justas. La OEA podrá enviar, con el acuerdo del Estado interesado, misiones especiales a fin de contribuir a crear o mejorar dichas condiciones.

## VI Promoción de la cultura democrática

### Artículo 26

La OEA continuará desarrollando programas y actividades dirigidos a promover los principios y prácticas democráticas y fortalecer la cultura democrática en el Hemisferio, considerando que la democracia es un sistema de vida fundado en la libertad y el mejoramiento económico, social y cultural de los pueblos. La OEA mantendrá consultas y cooperación continua con los Estados Miembros, tomando en cuenta los aportes de organizaciones de la sociedad civil que trabajen en esos ámbitos.

### Artículo 27

Los programas y actividades se dirigirán a promover la gobernabilidad, la buena gestión, los valores democráticos y el fortalecimiento de la institucionalidad política y de las organizaciones de la sociedad civil. Se prestará atención especial al desarrollo de programas y actividades para la educación de la niñez y la juventud como forma de asegurar la permanencia de los valores democráticos, incluidas la libertad y la justicia social.

### Artículo 28

Los Estados promoverán la plena e igualitaria participación de la mujer en las estructuras políticas de sus respectivos países como elemento fundamental para la promoción y ejercicio de la cultura democrática.

# SÍMBOLOS DE LA PATRIA



Bandera Nacional



Himno Nacional



Escudo Nacional

## Declaración Universal de los Derechos Humanos

El 10 de diciembre de 1948, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó y proclamó la Declaración Universal de Derechos Humanos, cuyos artículos figuran a continuación:

**Artículo 1.-** Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y (...) deben comportarse fraternalmente los unos con los otros.

**Artículo 2.-** Toda persona tiene todos los derechos y libertades proclamados en esta Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición. Además, no se hará distinción alguna fundada en la condición política, jurídica o internacional del país o territorio de cuya jurisdicción dependa una persona (...).

**Artículo 3.-** Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.

**Artículo 4.-** Nadie estará sometido a esclavitud ni a servidumbre; la esclavitud y la trata de esclavos están prohibidas en todas sus formas.

**Artículo 5.-** Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes.

**Artículo 6.-** Todo ser humano tiene derecho, en todas partes, al reconocimiento de su personalidad jurídica.

**Artículo 7.-** Todos son iguales ante la ley y tienen, sin distinción, derecho a igual protección de la ley. Todos tienen derecho a igual protección contra toda discriminación que infrinja esta Declaración (...).

**Artículo 8.-** Toda persona tiene derecho a un recurso efectivo, ante los tribunales nacionales competentes, que la ampare contra actos que violen sus derechos fundamentales (...).

**Artículo 9.-** Nadie podrá ser arbitrariamente detenido, preso ni desterrado.

**Artículo 10.-** Toda persona tiene derecho, en condiciones de plena igualdad, a ser oída públicamente y con justicia por un tribunal independiente e imparcial, para la determinación de sus derechos y obligaciones o para el examen de cualquier acusación contra ella en materia penal.

**Artículo 11.-**

1. Toda persona acusada de delito tiene derecho a que se presuma su inocencia mientras no se pruebe su culpabilidad (...).

2. Nadie será condenado por actos u omisiones que en el momento de cometerse no fueron delictivos según el Derecho nacional o internacional. Tampoco se impondrá pena más grave que la aplicable en el momento de la comisión del delito.

**Artículo 12.-** Nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales injerencias o ataques.

**Artículo 13.-**

1. Toda persona tiene derecho a circular libremente y a elegir su residencia en el territorio de un Estado.

2. Toda persona tiene derecho a salir de cualquier país, incluso del propio, y a regresar a su país.

**Artículo 14.-**

1. En caso de persecución, toda persona tiene derecho a buscar asilo, y a disfrutar de él, en cualquier país.

2. Este derecho no podrá ser invocado contra una acción judicial realmente originada por delitos comunes o por actos opuestos a los propósitos y principios de las Naciones Unidas.

**Artículo 15.-**

1. Toda persona tiene derecho a una nacionalidad.

2. A nadie se privará arbitrariamente de su nacionalidad ni del derecho a cambiar de nacionalidad.

**Artículo 16.-**

1. Los hombres y las mujeres, a partir de la edad núbil, tienen derecho, sin restricción alguna por motivos de raza, nacionalidad o religión, a casarse y fundar una familia (...).

2. Sólo mediante libre y pleno consentimiento de los futuros esposos podrá contraerse el matrimonio.

3. La familia es el elemento natural y fundamental de la sociedad y tiene derecho a la protección de la sociedad y del Estado.

**Artículo 17.-**

1. Toda persona tiene derecho a la propiedad, individual y colectivamente.

2. Nadie será privado arbitrariamente de su propiedad.

**Artículo 18.-** Toda persona tiene derecho a la libertad de pensamiento, de conciencia y de religión (...).

**Artículo 19.-** Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión (...).

**Artículo 20.-**

1. Toda persona tiene derecho a la libertad de reunión y de asociación pacíficas.

2. Nadie podrá ser obligado a pertenecer a una asociación.

**Artículo 21.-**

1. Toda persona tiene derecho a participar en el gobierno de su país, directamente o por medio de representantes libremente escogidos.

2. Toda persona tiene el derecho de acceso, en condiciones de igualdad, a las funciones públicas de su país.

3. La voluntad del pueblo es la base de la autoridad del poder público; esta voluntad se expresará mediante elecciones auténticas que habrán de celebrarse periódicamente, por sufragio universal e igual y por voto secreto u otro procedimiento equivalente que garantice la libertad del voto.

**Artículo 22.-** Toda persona (...) tiene derecho a la seguridad social, y a obtener, (...) habida cuenta de la organización y los recursos de cada Estado, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad.

**Artículo 23.-**

1. Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo.

2. Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual.

3. Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social.

4. Toda persona tiene derecho a fundar sindicatos y a sindicarse para la defensa de sus intereses.

**Artículo 24.-** Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones periódicas pagadas.

**Artículo 25.-**

1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

2. La maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales. Todos los niños, nacidos de matrimonio o fuera de matrimonio, tienen derecho a igual protección social.

**Artículo 26.-**

1. Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.

2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos, y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.

3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.

**Artículo 27.-**

1. Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

2. Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora.

**Artículo 28.-** Toda persona tiene derecho a que se establezca un orden social e internacional en el que los derechos y libertades proclamados en esta Declaración se hagan plenamente efectivos.

**Artículo 29.-**

1. Toda persona tiene deberes respecto a la comunidad (...).

2. En el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de sus libertades, toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por la ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática.

3. Estos derechos y libertades no podrán, en ningún caso, ser ejercidos en oposición a los propósitos y principios de las Naciones Unidas.

**Artículo 30.-** Nada en esta Declaración podrá interpretarse en el sentido de que confiere derecho alguno al Estado, a un grupo o a una persona, para emprender y desarrollar actividades (...) tendientes a la supresión de cualquiera de los derechos y libertades proclamados en esta Declaración.

DISTRIBUIDO GRATUITAMENTE POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN - PROHIBIDA SU VENTA