



OLIMPIADA ARGENTINA DE  
CIENCIAS JUNIOR

26 DE SEPTIEMBRE 2025

---

INSTANCIA  
PROVINCIAL

---

EXPERIMENTAL NIVEL 1

CLAVE DE  
CORRECCIÓN



## EXAMEN PROVINCIAL 2025 - NIVEL 1

### ¿Por qué nos vacunamos?

El cólera es una enfermedad causada por una bacteria que se transmite principalmente por el consumo de agua o alimentos contaminados. Esta bacteria produce una toxina que afecta al intestino delgado y provoca que sus células pierdan agua y sales minerales muy rápido, lo que puede generar una deshidratación grave.

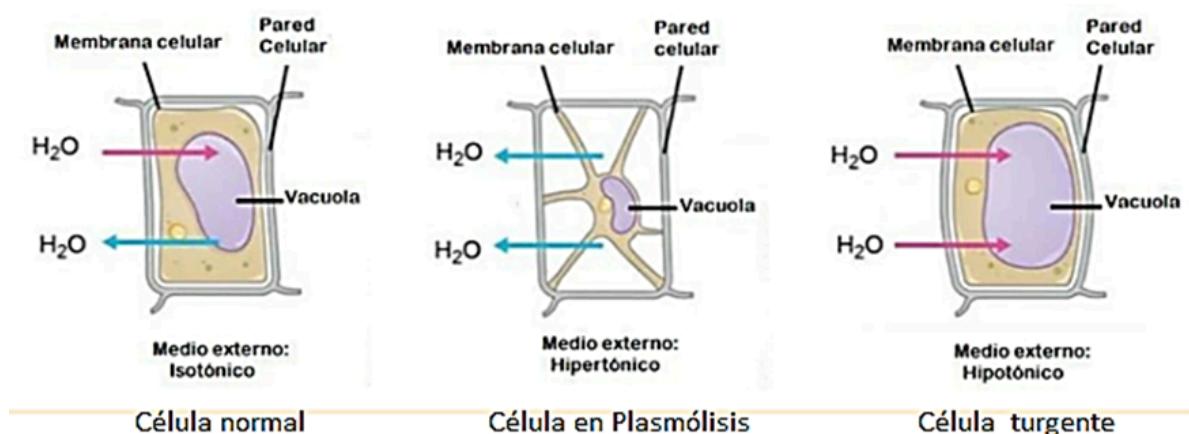
Para entender este proceso, es importante conocer un poco más sobre el equilibrio del agua entre las células y el medio que las rodea.

En relación a la concentración, el medio que rodea a una célula se puede clasificar en: **hipotónico**, **hipertónico e isotónico**.

- Un medio **hipertónico** es aquel que contiene mayor concentración de sales, en relación a la concentración de sales en el interior de la célula.
- Un medio **hipotónico** es aquel que contiene menor concentración de sales, en relación a la concentración de sales en el interior de la célula.
- Un medio **isotónico** es aquel que contiene igual concentración de sales, en relación a la concentración de sales en el interior de la célula.

Cuando una célula está en un medio **isotónico**, la cantidad de agua que entra y sale es equilibrada. Pero si se encuentra en un medio **hipertónico**, como una solución con mucha sal, el agua que está dentro de la célula tiende a salir hacia afuera, provocando que la célula se encoja y entre en un estado de plasmólisis. Por otro lado, si se encuentra en un medio **hipotónico**, como agua pura, el agua que está fuera de la célula tiende a entrar a la célula, provocando que la célula se hinche y quede turgente.

La Imagen 1 ilustra el intercambio de líquido que se da en los distintos tipos de medios.



**Imagen 1.** Efecto de distintas concentraciones de sales en el medio externo sobre una célula vegetal. De izquierda a derecha: medio isotónico (célula normal), medio hipertónico (célula en plasmólisis) y medio hipotónico (célula turgente).

En el intestino de una persona con cólera, las toxinas hacen que las células intestinales estén rodeadas por un medio más concentrado en sales (hipertónico). Como resultado, pierden agua rápidamente. Esto puede provocar diarrea intensa y deshidratación, que incluso puede provocar la muerte.

## EXPERIENCIA N° 1: ¡Alerta! Intestinos sedientos

**Objetivo:** Simular la deshidratación intestinal producida por el cólera.

### Materiales

- 3 zanahorias grandes
- 1 pelapapas con punta
- 1 cuchillo o cutter
- 1 cucharita
- 150 g de sal
- 350 ml de agua
- 1 vaso de precipitados de 250 ml
- 3 frascos transparentes de 350 ml aproximadamente
- 1 cronómetro
- 1 marcador permanente
- 1 tabla para cortar
- 10 Servilletas de papel

## Procedimiento

- 1) Etiqueta los frascos como “A”, “B” y “C” con el marcador permanente.
- 2) Corta el extremo superior de cada zanahoria con el cuchillo, donde se observa parte del tallo.
- 3) Clava el pelapapas en cada una de las zanahorias, con el objetivo de extraer el interior de las mismas, pero sin cortar las paredes. Es decir, calar la zanahoria, hacer un agujero central con una longitud similar a la hoja del pelapapas, como muestra la Imagen 2. De manera tal que quede como un cucuricho.



**Imagen 2.** Profundidad del hueco de la zanahoria en función de la longitud del pelapapa.

- 4) Toma cada zanahoria, obsérvalas y apriétalas con la mano para comprobar su rigidez. Luego, completa la primera fila de la Tabla 1.
- 5) Coloca cada zanahoria en uno de los frascos, con la apertura del agujero hacia arriba.
- 6) Coloca 4 cucharaditas de sal en el vaso de precipitados.
- 7) Agrega agua al vaso de precipitados hasta llegar a la marca de 250 ml y revuelve con la cucharita durante 1 minuto, que puedes controlar con el cronómetro. La llamaremos salmuera.
- 8) Con la cucharita, de a poco, coloca sal en el hueco de la zanahoria del frasco A, presionando hacia abajo con el fin de llenar todos los espacios de aire. Llena por completo el hueco de la zanahoria con sal.
- 9) Llena por completo el hueco de la zanahoria del frasco B con la solución de salmuera (la solución del vaso de precipitados).

- 10) Llena por completo el hueco de la zanahoria del frasco C con agua.
- 11) Inicia el cronómetro.
- 12) Comprueba la rigidez de las zanahorias, cada 10 minutos durante 1 hora, apretando cada una con las manos y completa la Tabla 1 con las siguientes palabras.

**Mientras esperas, avanza con la siguiente experiencia.**

BLANDA - MÁS BLANDA QUE LA ANTERIOR - IGUAL QUE LA ANTERIOR- TURGENTE

Tabla 1. Rigidez de las zanahorias.

Tiempo	Zanahoria A	Zanahoria B	Zanahoria C
Inicial			
10 minutos			
20 minutos			
30 minutos			
40 minutos			
50 minutos			
60 minutos			

13) Ordena las zanahorias , de la más blanda a la más turgente:

\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

**Resuelve los siguientes ejercicios marcando con una X la opción correcta:**

**1.** La zanahoria del frasco A, es: **3 puntos**

- Isotónica, respecto al medio.
- Hipotónica, respecto al medio.
- Hipertónica, respecto al medio.

**2.** La zanahoria del frasco B, es: **3 puntos**

- Isotónica, respecto al medio.
- Hipotónica, respecto al medio.
- Hipertónica, respecto al medio.

**3.** En la zanahoria del frasco C, el agua tiende a ingresar porque: **3 puntos**

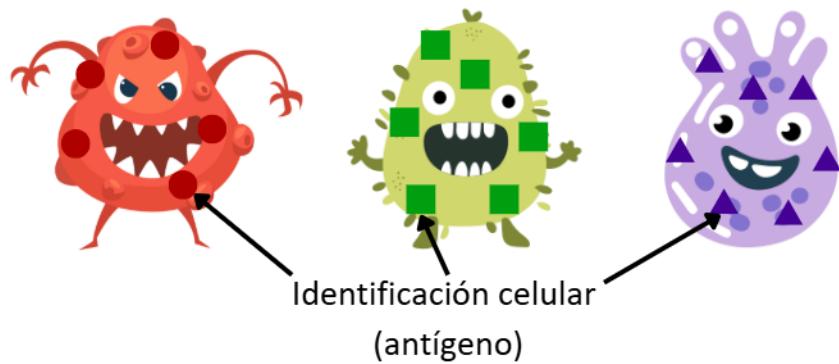
- la zanahoria es isotónica respecto al agua.
- el agua es hipotónica respecto a la zanahoria.
- la zanahoria es hipotónica respecto al agua.

**4.** La zanahoria que **mejor** representa el intestino afectado por el cólera es: **3 puntos**

- A
- B
- C

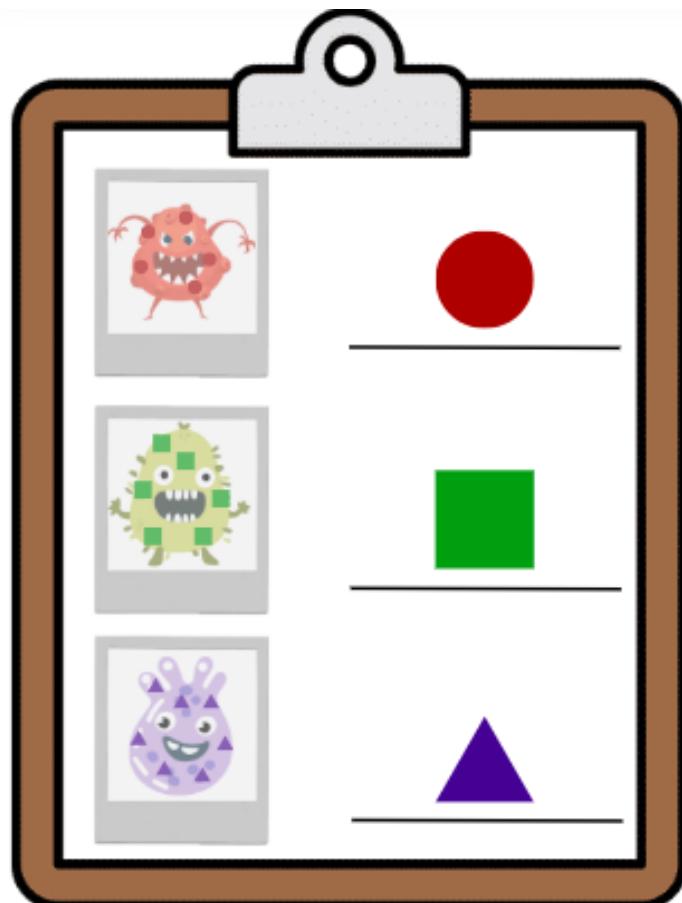
### **EXPERIENCIA N°2: La proteína de la leche**

Cuando los microbios entran al organismo, tu cuerpo debe identificarlos y eliminarlos. Por eso, tu cuerpo tiene la capacidad de identificar si una célula es propia o no, gracias a que todas las células poseen en su superficie moléculas especiales que funcionan como una identificación celular. Estas moléculas suelen ser carbohidratos o proteínas y le indican a tu cuerpo si una célula es tuya o viene de fuera. La Imagen 3 muestra algunos microbios con las identificaciones celulares correspondientes.



**Imagen 3.** Microbios con sus identificaciones celulares correspondientes.

Cuando el cuerpo detecta una célula extraña, con una identificación que no reconoce, el sistema inmune se activa para eliminarla. La primera vez que se enfrenta a un microbio específico, necesita tiempo para preparar sus defensas. Pero una vez que lo vence, unas células llamadas “células de memoria” guardan un registro de su identificación (también llamado antígeno), como muestra la Imagen 4.



**Imagen 4.** El cuerpo lleva un registro de los antígenos de distintos microbios.

Así, si ese mismo microbio vuelve a entrar, el sistema inmune lo reconoce al instante y responde mucho más rápido y con mayor eficacia.

Las **vacunas** aprovechan esta capacidad de recordar identificaciones extrañas y actuar más rápidamente. Algunas vacunas contienen una parte debilitada o inactivada de un microbio. Esa parte no nos enferma, pero sí presenta el antígeno al sistema inmune, que lo guarda en su memoria. Así, si algún día nos enfrentamos al microbio real, el cuerpo estará listo para defenderse antes de que nos enfermemos.

Como los antígenos muchas veces son proteínas, los científicos necesitan aprender a **identificarlas y separarlas** para estudiarlas y fabricar más vacunas. En esta experiencia, vamos a separar una proteína de la leche llamada **caseína**. La caseína no es un antígeno, pero servirá como ejemplo de cómo las proteínas pueden aislarse del resto de las sustancias que las rodean.

**Objetivo:** separar las proteínas de la leche mediante el agregado de ácido acético.

### Materiales

- 20 ml de vinagre de alcohol
- 50 ml de leche descremada
- 100 ml de agua
- 9 tubos de ensayo
- 7 tapones para tubos de ensayo
- 2 pipetas Pasteur
- 3 jeringas de 20 ml
- 1 gradilla
- 1 cronómetro
- 2 pares de guantes de latex
- 1 marcador permanente
- 1 recipiente para desechos líquidos
- 1 linterna
- 10 Servilletas de papel
- 1 calculadora

### Procedimiento

- 1) Coloca 4 tubos de ensayo en la gradilla y etiquétalos como 1A, 2A, 3A y 4A con el marcador permanente.



- 2) Coloca 5 tubos de ensayo en la gradilla y etiquétalos como 1B, 2B, 3B, 4B y 5B con el marcador permanente.
- 3) Numera las jeringas como 1, 2 y 3 con el marcador permanente.
- 4) Numera las pipetas pasteur como 1 y 2 con el marcador permanente.
- 5) Colócate los guantes de látex.
- 6) Con la jeringa 1, coloca 5 ml de leche en los tubos 1B, 2B, 3B, 4B y 5B.
- 7) Con la jeringa 2, coloca 10 ml de vinagre en el tubo 1A.

**¿Sabías qué?** El vinagre de alcohol es una solución de **ácido acético** en agua. El vinagre suele tener entre un 3 y un 6% de ácido acético.

- 8) Con la jeringa 3, coloca 7 ml de agua en cada uno de los tubos 2A, 3A y 4A.
- 9) Con la pipeta pasteur 1, toma 3 ml de la solución 1A y colocalos en el tubo 2A
- 10) Toma el tubo 2A con la mano y coloca el pulgar en la apertura del mismo.
- 11) Coloca un tapón en la apertura del tubo 2A.
- 12) Toma el tubo 2A haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.
- 13) Vuelve el tubo 2A hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 14) Con la pipeta pasteur 1, toma 3 ml de la solución 2A y colócalos en el tubo 3A.
- 15) Toma el tubo 3A con la mano y coloca el pulgar en la apertura del mismo.
- 16) Coloca un tapón en la apertura del tubo 3A.
- 17) Toma el tubo 3A haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.
- 18) Vuelve el tubo 3A hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 19) Con la pipeta pasteur 1, toma 3 ml de la solución 3A y colócalos en el tubo 4A.
- 20) Coloca un tapón en la apertura del tubo 4A.



- 21) Toma el tubo 4A haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.
- 22) Vuelve el tubo 4A hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 23) Con la pipeta pasteur 1, toma 3 ml de la solución 4A y descártalos en el recipiente de desechos líquidos.
- 24) Con la pipeta pasteur 2, coloca 3 ml de agua en el tubo 5B.
- 25) Coloca un tapón en la apertura del tubo 5B.
- 26) Toma el tubo 5B haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.
- 27) Vuelve el tubo 5B hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 28) Con la pipeta pasteur 1, coloca 3 ml de la solución del tubo 4A en el tubo 4B.
- 29) Coloca un tapón en la apertura del tubo 4B.
- 30) Toma el tubo 4B haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.
- 31) Vuelve el tubo 4B hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 32) Con la pipeta pasteur 1, coloca 3 ml de la solución del tubo 3A en el tubo 3B.
- 33) Coloca un tapón en la apertura del tubo 3B.
- 34) Toma el tubo 3B haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.
- 35) Vuelve el tubo 3B hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 36) Con la pipeta pasteur 1, coloca 3 ml de la solución del tubo 2A en el tubo 2B.
- 37) Coloca un tapón en la apertura del tubo 2B.
- 38) Toma el tubo 2B haciendo presión sobre el tapón con el pulgar y giralo hasta que el tapón quede hacia abajo.



- 39) Vuelve el tubo 2B hasta su posición original, quítale el tapón y apártalo para no volver a usarlo. Luego, devuelve el tubo a su lugar de origen en la gradilla.
- 40) Inicia el cronómetro y controla 5 minutos.
- 41) Mientras tanto, completa la primera columna de la Tabla 2.
- 42) Pasados los 5 minutos, toma el tubo 1B, coloca la linterna detrás del mismo y alumbra para observar la solución. Inclina el tubo y observa las paredes del mismo.
- 43) Completa la fila correspondiente de la Tabla 2 con lo observado.
- 44) Toma el tubo 2B, coloca la linterna detrás del mismo y alumbra para observar la solución. Inclina el tubo y observa las paredes del mismo.
- 45) Completa la fila correspondiente de la Tabla 2 con lo observado.
- 46) Toma el tubo 3B, coloca la linterna detrás del mismo y alumbra para observar la solución. Inclina el tubo y observa las paredes del mismo.
- 47) Completa la fila correspondiente de la Tabla 2 con lo observado.
- 48) Toma el tubo 4B, coloca la linterna detrás del mismo y alumbra para observar la solución. Inclina el tubo y observa las paredes del mismo.
- 49) Completa la fila correspondiente de la Tabla 2 con lo observado.
- 50) Toma el tubo 5B, coloca la linterna detrás del mismo y alumbra para observar la solución. Inclina el tubo y observa las paredes del mismo.
- 51) Completa la fila correspondiente de la Tabla 2 con lo observado.

Tabla 2. Descripción de las mezclas con leche.

Tubo de ensayo	Componentes de la mezcla (agua, vinagre, leche)	Nº de fases observables de la mezcla	Estado de agregación y color de las fases observables
1B	Leche  1 punto		
2B	Agua  Leche  Vinagre  1 punto		
3B	Aqua  Leche  Vinagre  1 punto		
4B	Aqua  Leche  Vinagre  1 punto		
5B	Aqua  Leche  1 punto		

Resuelve los siguientes ejercicios marcando con una X la opción correcta:

**5.** El sólido blanco observado en el tubo 2B es:

**2 puntos**

- Grasas de la leche
- Caseína
- Azúcares de la leche

**6.** ¿Qué factor permitió la separación de la leche en el tubo 2B?

**2 puntos**

- El ácido acético
- El agua
- El tiempo

**7.** Indica si las siguientes son sustancias puras, mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas o soluciones (puede haber más de una correcta).

**2 puntos**

1 componente, 1 fase: \_\_\_\_\_ **sustancia pura** \_\_\_\_\_

1 componente, 2 fases: \_\_\_\_\_ **sustancia pura, mezcla heterogénea** \_\_\_\_\_

2 componentes, 1 fase: \_\_\_\_\_ **mezcla homogénea, solución** \_\_\_\_\_

3 componentes, 2 fases: \_\_\_\_\_ **mezcla heterogénea** \_\_\_\_\_

**8.** ¿Qué es una solución?

**2 puntos**

- Una mezcla homogénea
- Una mezcla heterogénea
- Una mezcla líquida

**9.** ¿Cómo podrías aislar el sólido blanco del tubo 2B del resto de la mezcla?

**2 puntos**

- Ebullición
- Destilación
- Decantación

**10.** ¿Qué sustancia le aporta el color blanco a la leche?

**2 puntos**

- Azúcares
- Caseína
- Ninguna es correcta



En el laboratorio, es común que necesitemos diluir una solución. Si tenemos la solución A, con un 30% de la sustancia X, podemos diluirla al mezclar un volumen  $V_1$  de la solución A con agua, obteniendo un volumen final  $V_2$  de una solución B, más diluida.

Para calcular la concentración de la sustancia X en la solución B, podemos usar la siguiente fórmula:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Donde  $C_1$  es la concentración de la solución original (concentrada),  $V_1$  es el volumen utilizado de la solución original (concentrada),  $C_2$  es la concentración de la solución final (diluida) y  $V_2$  es el volumen final de la solución final (diluida).

Por ejemplo, si tomamos 30 ml de la solución A para preparar una solución de 100 ml, entonces podemos calcular la concentración de la sustancia X en la solución final B así:

$$C_1 = 30\%$$

$$V_1 = 30 \text{ ml}$$

$$C_2 = ?$$

$$V_2 = 100 \text{ ml}$$

Entonces:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$30\% \times 30 \text{ ml} = C_2 \times 100 \text{ ml}$$

$$C_2 = \frac{30\% \times 30 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} = 9\%$$

**Sabiendo esto, calcula lo pedido, indicando el valor con hasta 2 decimales, en los siguientes ejercicios en el espacio en blanco a continuación de cada uno:**



**11.** ¿Cuál es la concentración de vinagre (en porcentaje) en el tubo 1A?

Concentración de vinagre = 100 %

**4 puntos**

**12.** ¿Cuál es la concentración de vinagre (en porcentaje) en el tubo 2A?

$$C_2 = \frac{100\% \times 3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} = 30 \%$$

**4 puntos**



**13.** Si la concentración de ácido acético en el vinagre de alcohol es de 5%, ¿cuál es la concentración de ácido acético en el tubo 2A?

$$C_2 = \frac{5\% \times 3\ ml}{10\ ml} = 1,50\%$$

**4 puntos**

**14.** ¿Cuál es la concentración de ácido acético en el tubo 2B?

$$C_2 = \frac{1,5\%\times3\ ml}{8\ ml} = 0,56\%$$

**4 puntos**

**15.** Teniendo en cuenta tus observaciones, ¿es importante la concentración de vinagre para separar las proteínas de la leche?

**2 puntos**

- Sí  
 No

## EXPERIENCIA N° 3: ¡Vacunas bajo presión!

Cuando nos ponen una vacuna, el líquido tiene que entrar en nuestro cuerpo y, para que eso suceda, se necesita **presión**. La presión es una magnitud física que surge de la relación entre la fuerza que se aplica sobre un área determinada y esa área. Se la calcula con la siguiente fórmula:

$$P = F/A$$

Esto significa que podemos aumentar la presión de dos maneras: aplicando **más fuerza** o **reduciendo el área**. En la práctica, muchas veces es más fácil reducir el área que aumentar la fuerza.

Por eso las vacunas se aplican con agujas muy finas: la punta de la aguja tiene un área muy pequeña, lo que permite que, con la misma fuerza sobre la jeringa, la presión sea mucho mayor. Así el líquido entra con facilidad y, además, se lastima una zona muy pequeña de la piel.

En este experimento vamos a usar una jeringa para comprobar este principio. Veremos cómo, al aplicar presión sobre el émbolo, podemos empujar un pedazo de plastilina.

**Objetivo:** Observar cómo el aire reacciona a los cambios de presión en una jeringa.

### Materiales

- 1 jeringa grande de 20 ml, cuyas partes puedes observar en la Imagen 5.
- 1 balanza de laboratorio
- 1 paquetito de plastilina
- 1 regla de 30 cm
- 1 calculadora

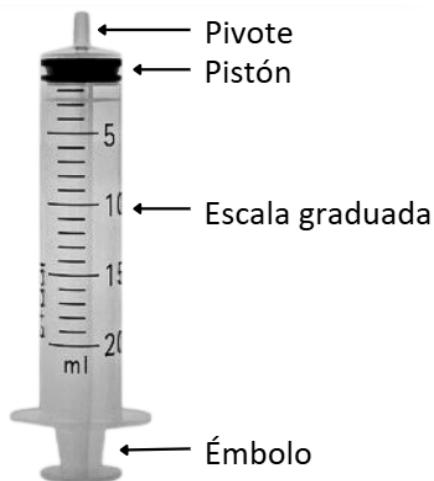


Imagen 5. Partes de la Jeringa

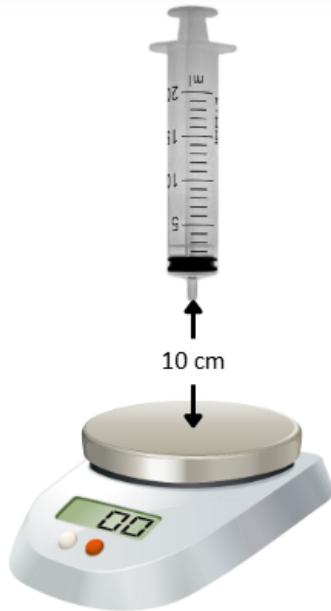
### Procedimiento

- 1) Toma la jeringa, tirar del émbolo hacia atrás sin tapar el orificio del pivot (puedes ver las partes de una jeringa en la imagen anterior). Mover varias veces el émbolo.
- 2) Con el émbolo en el interior de la jeringa, tapa el orificio del pivot con el dedo índice y tirar el émbolo hacia atrás.
- 3) Registra marcando con una X lo sucedido en el punto 1 y 2, en la tabla 2:

Tabla 2.

Actividad	Al mover el émbolo sentí que fue	
	Fácil	Difícil
Al tirar el émbolo hacia atrás sin tapar el orificio del pivot		
Al tirar el émbolo hacia atrás, tapando el orificio del pivot		

- 4) Toma nuevamente la jeringa, sin tapar el orificio del pivot, tira el émbolo hasta el final. Reserva la jeringa.
- 5) Con ayuda de la balanza, corta un trozo de plastilina de 1 g y arma una pelotita.
- 6) Coloca la pelotita en el orificio del pivot. Asegurarse de que el orificio quede bien sellado.
- 7) Coloca la jeringa en posición vertical sobre la balanza, a una distancia de 10 cm, como muestra la imagen:



**Imagen 6.** Distancia de la jeringa a la balanza.

- 8) Presiona el émbolo hacia abajo con fuerza. Observa el registro que indica la balanza y anotar: \_\_\_\_\_ gf (gramo fuerza)
- 9) Con la regla, mide el **diámetro** de la circunferencia externa del PIVOTE. A esa medida restale 2 mm, que corresponde al espesor del Pivot, para obtener el diámetro de la circunferencia interna del pivote. Luego calcula el área de la circunferencia interna del pivote:

$$A = \pi \cdot r^2$$

donde  $r$  es el radio de la circunferencia interna del pivote.

$$\text{diámetro interno} = \text{diámetro externo} - 2 \text{ mm}$$

$$\text{diámetro interno entre } 2 \text{ y } 4 \text{ mm}$$

$$\text{radio} = \text{diámetro interno} / 2$$

$$\text{radio entre } 1 \text{ y } 2 \text{ mm}$$

$$A = 3,14 \times \text{radio}^2$$

$$A \text{ entre } 3,14 \text{ y } 12,56 \text{ mm}^2$$

**4 puntos**



- 10) Con la fuerza (F) obtenida de la balanza, calcula la presión ( $P=F/A$ ) que se ejerce sobre el émbolo.

$$P = \frac{\text{valor registrado en el paso 8}}{\text{A calculada en el paso 9}}$$

**4 puntos****Resuelve los siguientes ejercicios marcando con una X la opción correcta:**

- 16.** Al presionar el émbolo de la jeringa, cuyo orificio estaba tapado con la plastilina, ¿qué sucedió?

**3 puntos**

- La plastilina salió disparada en dirección a la balanza.
- La plastilina ingresó al interior de la jeringa.
- No se observaron cambios.

- 17.** Al presionar el émbolo de la jeringa, el número que aparece en la balanza corresponde a:

- Una masa.
- Una fuerza.
- Una presión.

**3 puntos**

- 18.** La fuerza que provoca el impulso de la plastilina, la ejerce:

**3 puntos**

- Tu mano.
- El aire que hay dentro de la jeringa.
- El émbolo.

**19.** Si el orificio de la jeringa fuera más pequeño:

**3 puntos**

- Aumentaría la presión en el pivote.
- Disminuiría la presión en el pivote.
- No se modifica la presión en el pivote.

**20.** Si aplicara una fuerza más pequeña sobre el émbolo, la presión en el pivote:

**3 puntos**

- sería mayor.
- sería menor.
- no cambiaría.

Las vacunas son muy delicadas. Para que funcionen bien, tienen que guardarse a la temperatura adecuada desde que se fabrican hasta que se aplican. La temperatura óptima de almacenamiento para las vacunas es entre 0 y 8 °C.

Cuando las vacunas deben transportarse, por ejemplo, desde un laboratorio hasta un hospital o una escuela, es fundamental que viajen en **contenedores especiales** que mantengan su temperatura. Si las vacunas se calientan demasiado o se enfrián más de lo necesario, pueden dejar de ser efectivas.

En este experimento vamos a simular esa situación usando recipientes con agua. Vamos a probar distintos contenedores y ver cuál conserva mejor la temperatura de un recipiente con agua durante un tiempo determinado. Así podremos evaluar cuál sería más eficiente para proteger algo tan importante como una vacuna durante su transporte.

## **EXPERIENCIA N°4: Misión: conservar las vacunas**

**Objetivo:** Evaluar la eficiencia de distintos contenedores para transportar y conservar la temperatura de un recipiente con agua.

### **Materiales**

- 1 termómetro de alcohol (-10 °C a 110 °C)
- 1 vaso descartable de 100 ml
- 1 vaso de telgopor de 250 ml con tapa
- 1 vaso descartable de 250 ml con tapa
- 1 vaso descartable recubierto de cartón de 250 ml con tapa
- 6 cubos de hielo
- 500 ml de agua a temperatura ambiente
- 1 cronómetro

## Procedimiento

- 1) Tomá el vaso descartable de 100 ml y agrega agua a temperatura ambiente hasta la mitad del vaso.
- 2) Agregá dos cubitos de hielo en el vaso con agua y con ayuda del termómetro, revolvé suavemente hasta que la temperatura del agua sea de 0 °C. Una vez alcanzada esta temperatura, retirá los residuos de hielo y tirálos en el recipiente para desechos líquidos.
- 3) Colocá el vaso de 100 ml con agua a 0 °C dentro del vaso descartable de 250 ml. Luego, colocale la tapa.
- 4) Introducí el termómetro por el orificio de la tapa, y registrá en la tabla X5 la temperatura inicial del agua.
- 5) Iniciá el cronómetro y registrá la temperatura del agua cada 3 minutos durante 15 minutos.
- 6) Reitrá el termómetro y extraé el vaso de 100 ml. Desecha el agua que contiene en el recipiente para residuos líquidos.
- 7) Tomá el vaso descartable de 100 ml y agrega agua a temperatura ambiente hasta la mitad del vaso.
- 8) Agregá dos cubitos de hielo en el vaso con agua y con ayuda del termómetro, revolvé suavemente hasta que la temperatura del agua sea de 0 °C. Una vez alcanzada esta temperatura, retirá los residuos de hielo y tirálos en el recipiente para desechos líquidos.
- 9) Colocá el vaso de 100 ml con agua a 0 °C dentro del vaso descartable recubierto de cartón de 250 ml. Luego, colocale la tapa.
- 10) Introducí el termómetro por el orificio de la tapa, y registrá en la tabla 5 la temperatura inicial del agua.
- 11) Iniciá el cronómetro y registrá la temperatura del agua cada 3 minutos durante 15 minutos.
- 12) Reitrá el termómetro y extraé el vaso de 100 ml. Desecha el agua que contiene en el recipiente para residuos líquidos.
- 13) Tomá el vaso descartable de 100 ml y agrega agua a temperatura ambiente hasta la mitad del vaso.
- 14) Agregá dos cubitos de hielo en el vaso con agua y con ayuda del termómetro, revolvé suavemente hasta que la temperatura del agua sea de 0 °C. Una vez alcanzada esta temperatura, retirá los residuos de hielo y tirálos en el recipiente para desechos líquidos.

- 15) Colocá el vaso de 100 ml con agua a 0 °C dentro del vaso de telgopor de 250 ml. Luego, colocalle la tapa.
- 16) Introducí el termómetro por el orificio de la tapa, y registrá en la tabla 5 la temperatura inicial del agua.
- 17) Iniciá el cronómetro y registrá la temperatura del agua cada 3 minutos durante 15 minutos.
- 18) Retirá el termómetro y extraé el vaso de 150 ml. Desecha el agua que contiene en el recipiente para residuos líquidos.

Tabla 5.

Tiempo	Temperatura del agua en el vaso descartable.	Temperatura del agua en el vaso descartable recubierto con cartón.	Temperatura del agua en el vaso de telgopor.
Inicial			
3 minutos			
6 minutos			
9 minutos			
12 minutos			
15 minutos			

Resuelve los siguientes ejercicios marcando con una X la opción correcta:

- 21.** En los recipientes que se registra un aumento de la temperatura del agua, esto se debe a que la temperatura del agua tiende a equilibrarse con la temperatura: **3 puntos**
- del termómetro.  
 del hielo.  
 del ambiente.
- 22.** Si se dejaran los vasos sin tapa, la temperatura del agua: **3 puntos**
- Aumentaría más rápido que cuando tienen la tapa.  
 Disminuiría.  
 Aumentaría pero al mismo ritmo que cuando tienen la tapa.



**23.** Para conservar las vacunas es necesario que el material del contenedor sea:

**3 puntos**

- Un material conductor térmico.
- Un material aislante térmico.
- Cualquier tipo de material.

**24.** De acuerdo a las mediciones tomadas, el contenedor que mejor conservaría la temperatura de las vacunas para trasladarlas es:

**3 puntos**

- El de plástico.
- El de plástico y cartón.
- El de telgopor.



## **SITUACIÓN PROBLEMA**

Un transportista de medicamentos está en pleno recorrido para entregar un lote de la vacuna contra la gripe. La carga está debidamente embalada en cajas de telgopor, diseñadas para mantener la temperatura ideal. De pronto, el transportista se ve obligado a frenar bruscamente para evitar colisionar con otro vehículo. El impacto de la frenada es tal que las cajas de telgopor se rompen, dejando a las vacunas expuestas y en riesgo de perder su efectividad. **¿Qué medidas de emergencia debe tomar el transportista para proteger las vacunas?**

**1-** La incógnita es:

¿Qué medidas de emergencia debe tomar el transportista para proteger las vacunas?

**2 puntos**

**2-** Los datos del problema son:

Un transportista de medicamentos está en pleno recorrido para entregar un lote de la vacuna contra la gripe

La carga está debidamente embalada en cajas de telgopor, diseñadas para mantener la temperatura ideal.

Las cajas de telgopor se rompen, dejando a las vacunas expuestas y en riesgo de perder su efectividad.

**4 puntos**

**3-** La representación del problema:

Dibuja el transporte con las cajas que contienen las vacunas rotas.

**5 puntos**

**4-** Explica cómo resolver el problema.



El transportista debe evitar el aumento de temperatura de las vacunas. Puede hacerlo de distintas formas: intentar reparar las cajas, comprar hielo y colocar las vacunas en hielo.

Por otro lado puede encaminarse en la búsqueda de algún recipiente que actúe como aislante: compra de una heladera de camping o de telgopor en un comercio, reparar la caja de telgopor con alguna cinta.

**7 puntos**