



Centro de Desarrollo del Pensamiento
Científico en Niños y Adolescentes
Secretaría Académica - UNCuyo



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

ACADÉMICA
SECRETARÍA
ACADÉMICA



Ministerio de Educación
Argentina

Instancia Intercolegial

Prueba Resolución de Problemas

5 de julio de 2023



ESCUELA:	
PROVINCIA:	
ESTUDIANTE:	
FIRMA ESTUDIANTE:	

*El **Parque Nacional Los Glaciares** es una reserva natural ubicada en la provincia de Santa Cruz, en el suroeste de Argentina. La principal atracción del parque es el Glaciar Perito Moreno, que es uno de los glaciares más famosos del mundo.*

DERRETIMIENTO DE HIELO

Las sustancias líquidas suelen aumentar su densidad cuando se transforman en sólidos. Sin embargo, el agua es la excepción a esta regla dado que el hielo es menos denso que el agua líquida, lo que permite que los bloques de hielo floten en los lagos, ríos y océanos.

*Esta particularidad del agua se produce porque el hielo tiene una estructura molecular que deja grandes espacios vacíos entre las moléculas, mayores a los espacios que quedan entre las moléculas de agua líquida (**Figura 1**). Esto genera que la misma cantidad de moléculas de agua ocupe más volumen en el hielo que en el agua líquida y, en consecuencia, la densidad del hielo sea menor que la del agua líquida.*

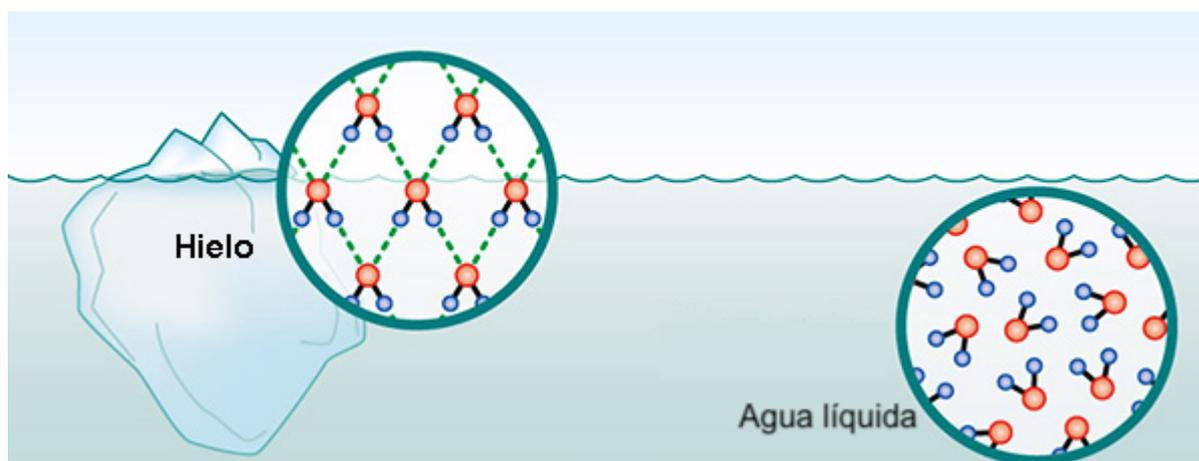
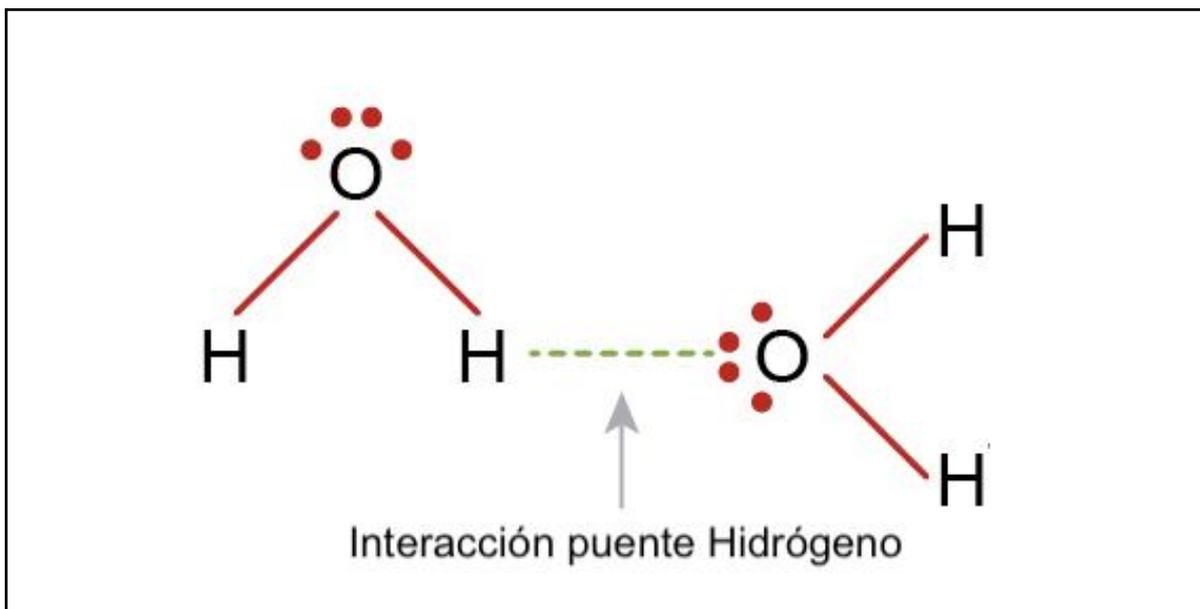


Figura 1. Estructura molecular del hielo y el agua líquida. Se puede ver que, en volúmenes iguales, el agua líquida tiene más moléculas que el hielo.

1. Realice un diagrama de Lewis donde haya dos moléculas de agua unidas entre sí por una unión puente hidrógeno. Señale con una flecha la unión puente hidrógeno.



0,8 puntos por el diagrama de Lewis del agua realizado correctamente
0,5 puntos por interacción puente Hidrógeno dibujada con línea punteada e indicada correctamente

Total 1,3 puntos

2. Complete el siguiente cuadro:

Átomo	Nombre del elemento	Cantidad de protones	Cantidad de electrones	Cantidad de neutrones	Número atómico (Z)	Número másico (A)
1_1H	Hidrógeno	1	1	0	1	1
${}^{16}_8O$	Oxígeno	8	8	8	8	16

0,3 puntos x 12 = **3,6 puntos**

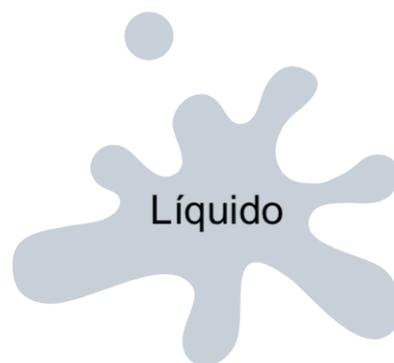
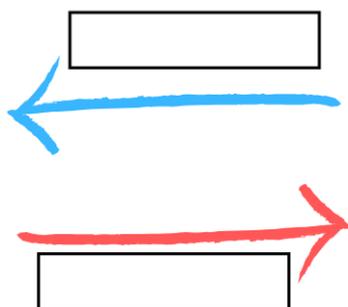
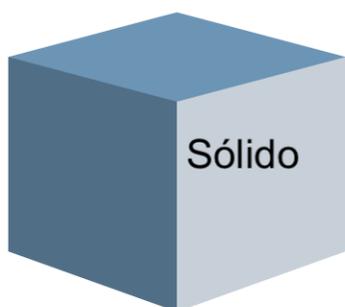
3. Indique si los siguientes átomos son isótopos o isóbaros del ${}^{16}_8O$. En caso de que el átomo no exista, coloque "No existe".

Átomo	Isótopo / Isóbaro / No existe
${}^{17}_8O$	Isótopo
${}^{16}_9O$	No existe

$^{18}_8O$	Isótopo
$^{16}_7N$	Isóbaro
$^{16}_9F$	Isóbaro

0,3 puntos x 5 = 1,5 puntos

4. Complete las dos casillas en blanco con el nombre de los cambios de fases correspondientes.



Sólido -> Líquido: Fusión

Líquido -> Sólido: Solidificación

0,35 puntos x 2 = 0,7 puntos

En el **Parque Nacional Los Glaciares** se pueden realizar diversas actividades turísticas. Una de las más atractivas es el trekking que se realiza sobre el glaciar Perito Moreno, ya que permite observar el glaciar por dentro, así como grietas, lagunas y arroyos.

Un turista realizaba una excursión de trekking sobre el glaciar. Mientras caminaba, se encontró frente a una capa de hielo completamente traslúcido. Además, observó que había un objeto congelado dentro del hielo

5. Teniendo en cuenta la situación planteada y los datos en la siguiente imagen:

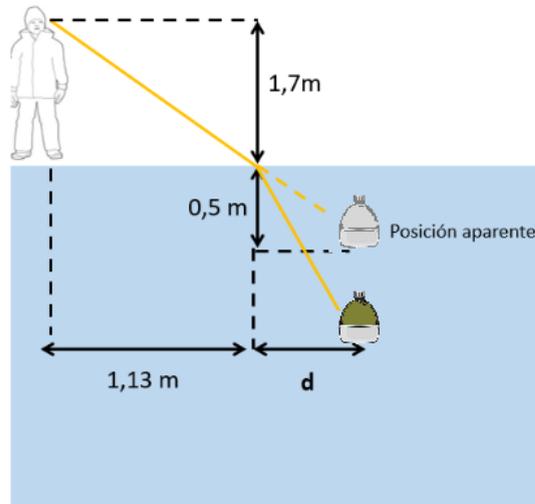
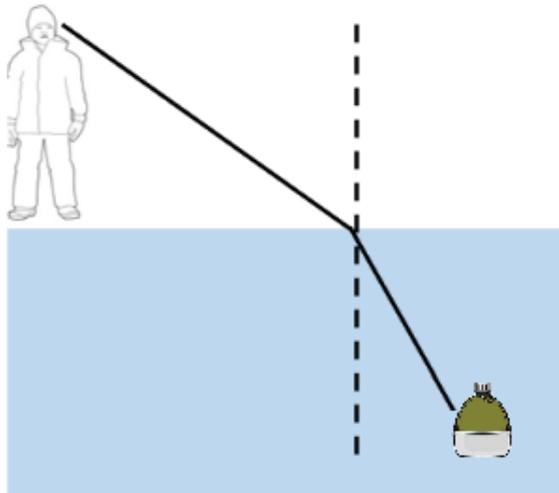
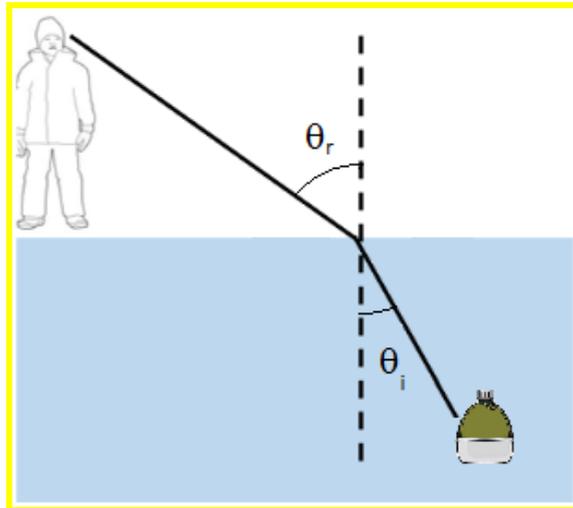


Figura 2. Diagrama del turista observando el objeto enterrado en hielo.

- a. Marque e identifique los ángulos de incidencia y refracción en la siguiente imagen. Considere que los rayos de luz provienen del objeto.





Puede utilizarse otra letra para nombrar los ángulos, mientras que quede claro cuál es cada uno (Si están al revés que en el gráfico corresponde 0 puntos)

1 punto

- b. A partir de los datos de la Figura 2, calcule el ángulo de refracción θ_r :

$$\tan \theta_r = \frac{1,13 \text{ m}}{1,7 \text{ m}}$$

$$\theta_r = \tan^{-1}\left(\frac{1,13 \text{ m}}{1,7 \text{ m}}\right)$$

$$\theta_r = 33,6^\circ$$

Planteo 0,5 puntos
Despeje del ángulo 0,5 puntos
Resultado 0,5 puntos
Total: 1,5 puntos

- c. Calcule el ángulo de incidencia θ_i . Consideren $n_{\text{hielo}} = 1,31$.

$$n_i \cdot \text{sen } \theta_i = n_r \cdot \text{sen } \theta_r$$

$$\text{sen } \theta_i = \frac{n_r \cdot \text{sen } \theta_r}{n_i} = \frac{1 \cdot \text{sen } 33,6^\circ}{1,31} = 0,422$$

$$\theta_i = \text{sen}^{-1}(0,422)$$

$$\theta_i = 25^\circ$$

Planteo Ley de Snell 0,5 puntos
Despeje del ángulo 0,5 puntos
Resultado 0,5 puntos
Total: 1,5 puntos

d. Calcule la distancia d .

$$\tan \theta_r = \frac{d}{0,5 m}$$

$$d = 0,5 m \cdot \tan (33,6^\circ)$$

$$d = 0,33 m$$

Planteo 1 punto
Resultado 0,5 puntos
Total: 1,5 puntos

e. Calcule la profundidad real del objeto en cuestión.

$$\tan \theta_i = \frac{d}{prof}$$

$$prof = \frac{d}{\tan \theta_i}$$

$$prof = \frac{d}{\tan 25^\circ} = \frac{0,33 m}{\tan 25^\circ}$$

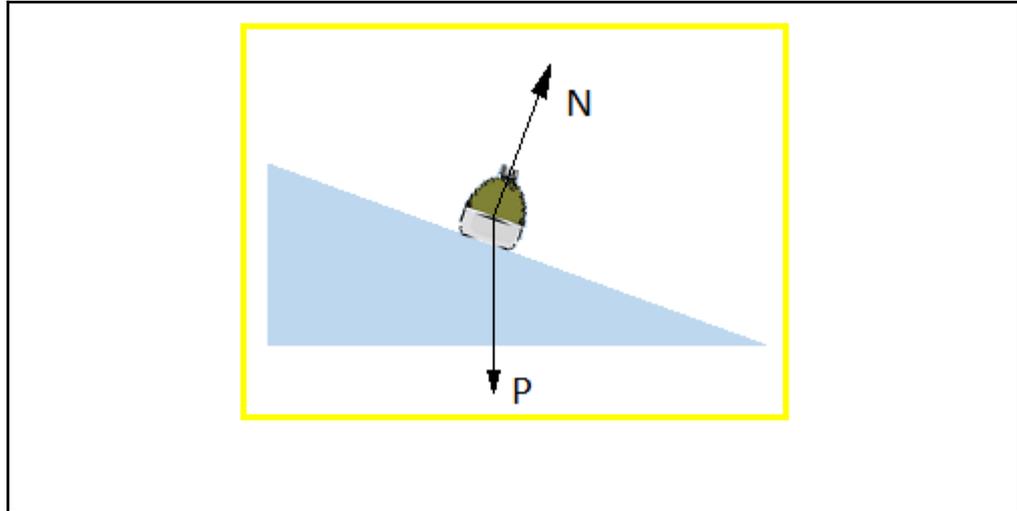
$$prof = 0,71 m$$

Planteo 1 punto
Resultado 0,5 puntos
Total: 1,5 puntos

Una vez que el turista determinó la profundidad, se distanció del grupo de trekking y cavó hasta obtener dicho objeto. Resultó ser una cantimplora, que habría pertenecido a otro turista y accidentalmente se cayó. Mientras volvía hacia el grupo de trekking, el turista se sentó sobre el hielo a descansar. Apoyó la cantimplora en el suelo, sin darse cuenta que lo hacía sobre una superficie inclinada y la cantimplora comenzó a deslizar alejándose de él.

La cantimplora se deslizó durante 5 segundos por la pendiente del glaciar, que posee inclinación de 30° , hasta que el turista la alcanzó.

- f. Realice un diagrama de cuerpo libre de la cantimplora, indicando las fuerzas que actúan sobre ella durante la caída. Asuma que no hay rozamiento.



El sistema de referencia puede no estar inclinado, mientras se mantenga ese ángulo entre los vectores (Si alguno de los dos vectores no está correctamente dibujado corresponde 0 puntos)

1 punto

- g. ¿Cuánta distancia recorrió la cantimplora hasta que fue alcanzada?

$$\Sigma F_x = m \cdot a_x = P \cdot \text{sen } 30^\circ$$

$$m \cdot a_x = m \cdot g \cdot \text{sen } 30^\circ$$

$$a_x = g \cdot \text{sen } 30^\circ = 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot \text{sen } 30^\circ$$

$$a_x = 4,9 \frac{m}{s^2}$$

considerando $v_i = 0$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot a_x \cdot t^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot 4,9 \frac{m}{s^2} \cdot (5 s)^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot 4,9 \frac{m}{s^2} \cdot 25 s^2$$

$$\Delta x = 61,25 m$$

Planteo sumatoria de fuerzas 0,5 puntos
Resultado aceleración 0,5 puntos

Planteo ecuación horaria MRUV 0,5 puntos
Resultado distancia recorrida 0,5 puntos
Total: 2 puntos

El glaciar Perito Moreno es de suma importancia para el desarrollo de la vida ya que es una de las reservas de agua dulce más grandes del mundo. Sin embargo, la emisión de gases de efecto invernadero por la acción humana está provocando su deshielo acelerado.

El deshielo de los polos y de los glaciares afecta gravemente al ambiente, al bienestar humano y al ciclo del agua. Uno de los efectos más notorios es el incremento del nivel del mar, que amenaza con inundar grandes áreas costeras y provocar el desplazamiento de millones de personas al destruir infraestructuras y tierras de cultivo en muchos lugares del planeta.

Además, el deshielo de los glaciares reduce la cantidad de agua dulce disponible para uso humano, lo que afecta a la agricultura, el suministro de alimentos y a la producción de energía hidroeléctrica. El deshielo también incrementa la pérdida de biodiversidad, ya que los ecosistemas se ven alterados por los cambios en el ciclo del agua y el clima global.

6. Un bloque de 2×10^6 kg de hielo contiene 9×10^4 kg de cloruro de sodio disueltos. El bloque se sumerge en un lago de 5×10^9 L de agua que tiene una concentración de cloruro de sodio igual a 3,5 g/L. Una vez que el bloque se derrite completamente, ¿cuál es la concentración de cloruro de sodio en el lago?

Considere que cuando se derrite 1 kg de hielo se genera 1 L de agua. Exprese el resultado en g/L.

Masa final del NaCl en el lago:

$$m_{\text{NaCl inicial (hielo)}} = 9 \cdot 10^4 \text{ kg} = 9 \cdot 10^7 \text{ g}$$

$$m_{\text{NaCl inicial (lago)}} = 3,5 \text{ g/L} \cdot 5 \cdot 10^9 \text{ L} = 1,75 \cdot 10^{10} \text{ g}$$

$$m_{\text{NaCl final}} = 9 \cdot 10^8 \text{ g} + 1,75 \cdot 10^{10} \text{ g} = 1,750009 \cdot 10^{10} \text{ g}$$

Volumen final del lago:

$$V_{\text{Inicial (hielo)}} = 2 \cdot 10^6 \text{ L (por la aproximación sugerida por el enunciado de que 1 kg = 1 L)}$$

$$V_{\text{Inicial (lago)}} = 5 \cdot 10^9 \text{ L}$$

$$V_{\text{Final}} = 9 \cdot 10^5 \text{ L} + 5 \cdot 10^9 \text{ L} = 5,002 \cdot 10^9 \text{ L}$$

Concentración final de NaCl en el lago:

$$\text{Concentración} = \frac{1,750009 \cdot 10^{10} \text{ g}}{5,002 \cdot 10^9 \text{ L}} = 3,5 \text{ g/L}$$

1 punto por procedimiento correcto en el cálculo de la masa final de NaCl en el lago

1 punto por procedimiento correcto en el cálculo del volumen final de agua en el lago

0,5 puntos por respuesta numérica final correcta en el rango 3,4 g/L - 3,6 g/L

0,5 puntos por expresar la respuesta final en g/L (solo otorgar si la respuesta final está en el rango indicado)

Total 3 puntos

Además del Glaciar Perito Moreno, el parque cuenta con otras atracciones turísticas como el Lago Argentino, el Monte Fitz Roy, la Laguna de los Tres, entre otros. Es un lugar ideal para hacer actividades al aire libre como trekking, escalada, pesca, navegación y avistamiento de fauna.

Fauna del parque

Una de las especies que se podrían avistar durante una caminata en el parque es el huemul (Hippocamelus bisulcus), un ciervo robusto y de patas cortas, muy útiles para trepar por las laderas montañosas. Los machos poseen una característica muy particular, tienen astas o cuernos de dos puntas, formadas por hueso muerto, las cuales se renuevan cada año. Estos ciervos utilizan las astas durante la época de apareamiento para defender a sus parejas.



Figura 3. Huemul

Se alimenta de hierbas, pastos, hojas de arbustos y árboles, como también de líquenes que encuentra entre las rocas, en los altos picos. Es una especie considerada en peligro, declarada Monumento Natural Nacional en 1996. Es el cérvido más austral del planeta. Su población en el siglo XX ha sido

drásticamente exterminada por los seres humanos como uno de los objetivos de la caza, ya sea por considerarlo "plaga" o por "deporte".

7. Completar el siguiente cuadro sobre las características del Huemul, teniendo en cuenta el texto y tus conocimientos:

Dominio	Eukarya
Reino	Animal
Tipo de vertebrado	Mamíferos
Nivel trófico (Productor-Consumidor-Descomponedor)	Consumidor
Tipo de Termorregulación (Homeotermo-Poiquilotermo)	Homeotermo
Tipo de reproducción	Sexual
Tipo de Nutrición (Autótrofo-Heterótrofo)	Heterótrofo

7 x 0,45 puntos = **3,15 puntos**

8. Tachar lo que no corresponde para que el siguiente texto sea correcto:

Cuando dos machos de huemules se encuentran en época de apareamiento, en general tendrán una relación **intraespecífica/interespecífica**, ya que compiten por **hembras/alimentos**. Entre el huemul y los líquenes, hay una relación **intraespecífica/interespecífica** de **predación/parasitismo**. Los líquenes son una asociación entre un hongo y un organismo fotosintético, siendo una relación **intraespecífica/interespecífica**, de **comensalismo/simbiosis**.

6 x 0,45 puntos = **2,7 puntos**

Otra especie característica que se puede observar en el Parque Nacional Los Glaciares es el "calafate" (Berberis microphylla), un arbusto espinoso perenne endémico de la Patagonia argentina y chilena. Se caracteriza por sus frutos comestibles, siendo considerado un símbolo de la Patagonia.

El fruto del calafate es una baya de color azul negruzco, de 1 cm de diámetro, que se recolecta en el verano para consumirlo fresco, elaborar mermeladas, jaleas, siropes y licores. Una versión del mito selknam y tehuelche de Calafate cuenta que quien saborea un fruto de esta planta siempre vuelve a la Patagonia. Las mermeladas son preparaciones ricas en glúcidos y otros nutrientes propios de estos frutos.

La digestión es el proceso por el cual los alimentos son descompuestos mecánica y químicamente en partes más pequeñas, mientras que la absorción es el proceso por el cual los nutrientes son absorbidos y transferidos al torrente sanguíneo desde las vellosidades del intestino delgado.

9. Completa el siguiente cuadro comparando el proceso de digestión y absorción de diferentes moléculas biológicas presentes en los alimentos. Utiliza las palabras del catálogo que creas convenientes, puede utilizar más de una para cada celda:

Catálogo de palabras	tripsina-glucosa - lipasa pancreática - intestino delgado - amilasa pancreática - aminoácidos - intestino grueso - pepsina - hígado - ácidos grasos y glicerol - páncreas - quimiotripsina - estómago - boca - amilasa salival
-----------------------------	--

	Lípidos	Glúcidos	Proteínas
Órgano/s principal en el que ocurre la digestión	Intestino delgado	Boca, intestino delgado	Estómago, intestino delgado
Enzima principal que interviene en la digestión	Lipasa pancreática	Amilasa salival, amilasa pancreática	Pepsina, tripsina, quimiotripsina
Producto final	Ácido graso y glicerol	Glucosa	Aminoácidos

9 x 0,45 puntos = **4,05 puntos**