



# Cuadernillo de preguntas Saber 11.º

Prueba de Ciencias  
Naturales



Presidente de la República  
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional  
Yaneth Giha Tovar

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media  
Pablo Jaramillo Quintero

Publicación del Instituto Colombiano para la  
Evaluación de la Educación (Icfes)  
© Icfes, 2018.

Todos los derechos de autor reservados.

Gestores de la Prueba  
Néstor Andrés Naranjo Ramírez  
Alfredo Torres Rincón  
Angie Valbuena Rojas

Revisión de estilo  
Juan Camilo Gómez

Diagramación  
Diana Téllez Martínez

Directora General  
Ximena Dueñas Herrera

Secretaria General  
María Sofía Arango Arango

Directora de Evaluación  
Natalia González Gómez

Director de Producción y Operaciones  
Giovany Babativa Márquez

Director de Tecnología  
Eliécer Vanegas

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo  
Ilba Janneth Cárdenas Fonseca

Jefe Oficina Gestión de Proyectos de Investigación  
Luis Eduardo Jaramillo Flechas

Subdirectora de Producción de Instrumentos  
Nubia Sánchez

Subdirector de Diseño de Instrumentos  
Luis Javier Toro Baquero

Subdirector de Estadísticas  
Edwin Javier Cuéllar Caicedo

Subdirectora de Análisis y Divulgación  
Silvana Godoy Mateus

ISBN de la versión digital: En trámite

Bogotá, D. C., febrero de 2018



## ADVERTENCIA

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del Icfes y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.** Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar\*, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no solo de cada título, sino de la autoría, la edición, el editor y el país en donde se edita.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre al Icfes como fuente de autor. Lo anterior siempre que los pasajes no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Icfes. Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto de cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

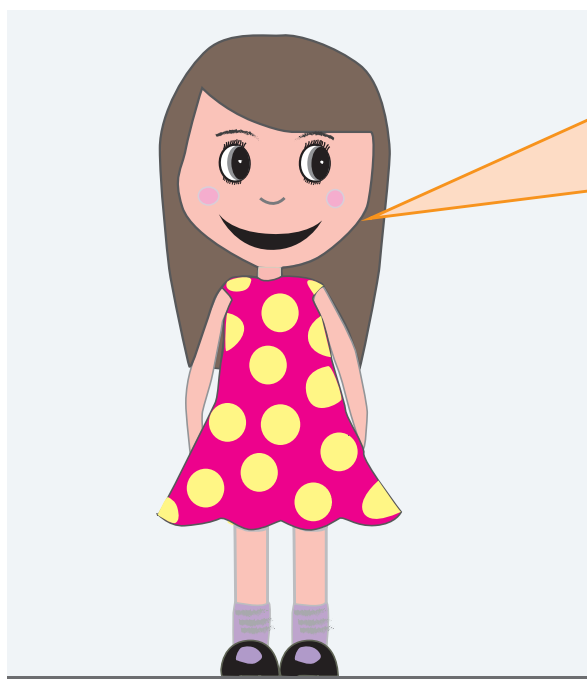
***El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.***

---

\* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, de modo que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales de que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.

## ¿Qué contiene este cuadernillo?

Este es un cuadernillo con preguntas de la prueba de Ciencias Naturales de Saber 11.º que fueron utilizadas en exámenes anteriores. Estas serán útiles para familiarizarte y conocer aún más la prueba. Al final del documento encontrarás la respuesta correcta de cada una de las preguntas.

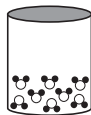


### ¡Recuerda!

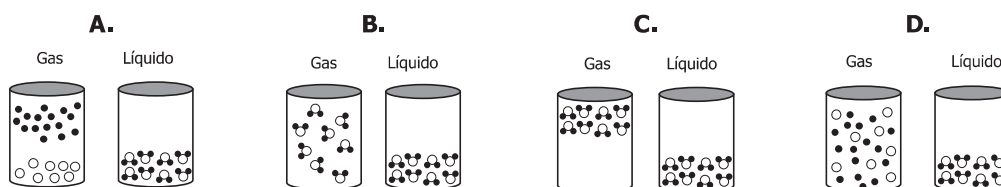
Los exámenes Saber evalúan competencias, por tanto, en las preguntas encontrarás una situación (que debes tratar de entender) en la que tendrás que aplicar tus conocimientos para tomar decisiones y elegir la mejor respuesta.

# PRUEBA DE CIENCIAS NATURALES

1. A continuación se muestra un modelo que simboliza la distribución de las moléculas de agua en estado líquido, en un recipiente cerrado.



Cuando este recipiente se calienta manteniendo la presión constante, las moléculas de agua líquida cambian de estado y cambian su distribución. ¿Cuál de los siguientes modelos muestra la distribución que pueden adquirir las moléculas de agua en estado gaseoso y en estado líquido?



2. Un estudiante analiza cómo cambia la solubilidad de una mezcla de **sólido M**; para esto, disuelve distintas cantidades del **sólido M** en 20 gramos de agua destilada y registra la temperatura exacta a la cual se logra disolver completamente el sólido.

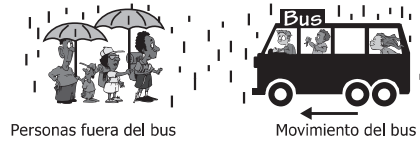
Los resultados se muestran a continuación.

Masa de sólido <i>M</i> (g)	Masa de agua destilada (g)	Temperatura a la cual se logra disolver completamente el sólido (°C)
20	20	57
25	20	65
30	20	73
35	20	83

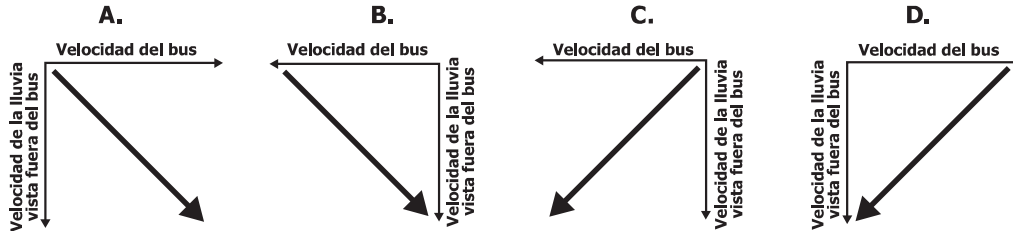
Teniendo en cuenta lo observado con 20 gramos de agua destilada, el estudiante cree que si a 83 °C se agregan 50 gramos de **sólido M** en 40 gramos de agua destilada no se solubilizará completamente esta cantidad de **sólido M**. ¿La suposición del estudiante es correcta?

- A. Sí, porque para disolver esta cantidad de **sólido M** en 40 gramos de agua también se necesitaría el doble de temperatura, es decir, 166 °C.
- B. No, porque al tener el doble de agua, es más probable que el **sólido M** solo necesite la mitad de la temperatura para disolverse, es decir, 42 °C.
- C. No, porque a partir de 65 °C se pueden disolver completamente 50 g de **sólido M** en 40 gramos de agua, por lo que a 83 °C el sólido estará completamente disuelto.
- D. Sí, porque con masas mayores a 35 gramos de **sólido M**, se necesitarían temperaturas mayores que 83 °C para disolverlo en esa cantidad de agua.

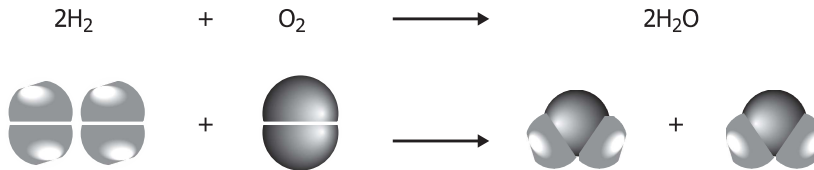
3. Un bus se mueve con una velocidad constante en la dirección que se indica en la figura. Mientras tanto, llueve y las gotas de lluvia caen a velocidad constante.



Si los observadores en reposo, para el sistema de referencia fuera del bus, ven que la lluvia cae de manera vertical, ¿cuál de los siguientes diagramas de vectores representa mejor la velocidad de las gotas de lluvia para las personas que viajan en el bus?



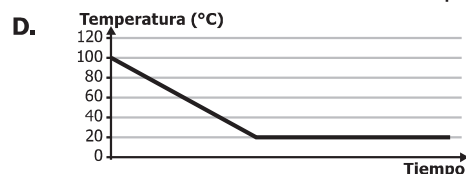
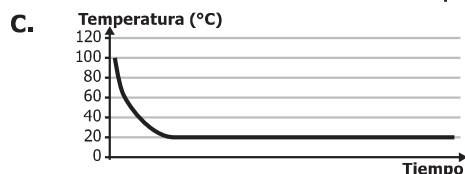
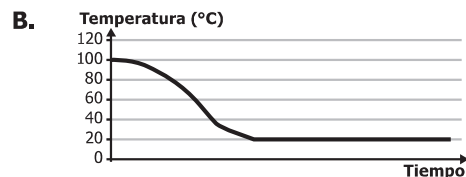
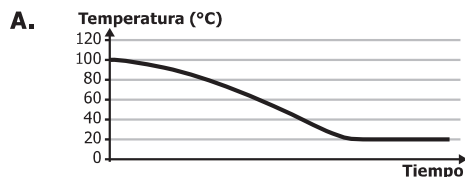
4. La siguiente ecuación representa la reacción química de la formación de agua ( $H_2O$ ).



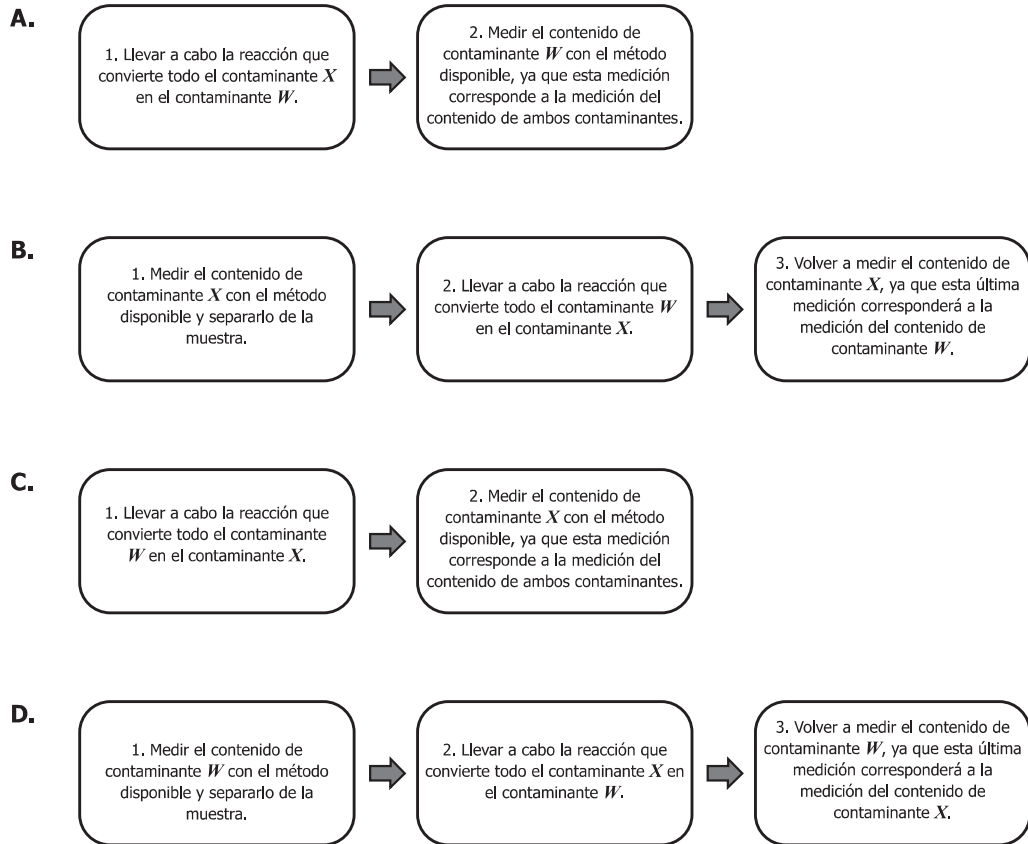
¿Cuál de las siguientes opciones muestra correctamente los reactivos de la anterior reacción?

- A.  $H_4$  y  $O_2$ .  
 B.  $H_4$  y  $O_4$ .  
 C.  $H_2$  y  $O_2$ .  
 D.  $H_2$  y  $O_4$ .
5. Juan calienta una gran cantidad de agua en una olla. Al retirarla del fuego, la temperatura del agua se mide con un termómetro y este indica  $100\text{ }^\circ\text{C}$ . Juan mide la temperatura del ambiente y obtiene  $20\text{ }^\circ\text{C}$ . La ley de enfriamiento de Newton establece que cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre un objeto y el ambiente, mayor es el flujo de calor y, por tanto, más rápido se enfría el objeto.

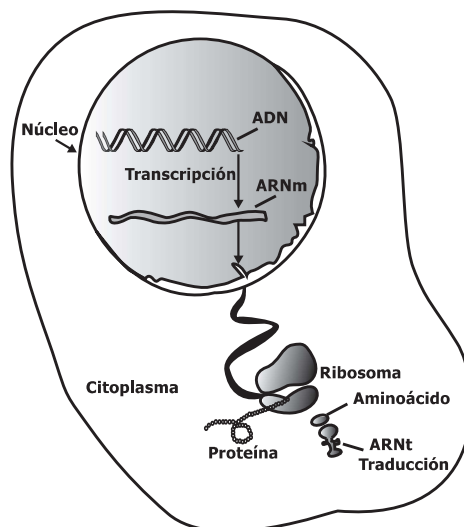
Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál de las siguientes gráficas describe mejor el proceso de enfriamiento del agua en la olla?



6. Unos investigadores quieren saber si el agua de la llave está contaminada por dos tipos de contaminantes ( $X$  y  $W$ ). Los investigadores únicamente disponen de un método que permite medir la cantidad de contaminante  $X$ , pero saben que existe una reacción química mediante la cual pueden convertir todo el contaminante  $W$  en el contaminante  $X$ . Teniendo en cuenta esta información, si se quiere saber cuál es el contenido de contaminantes  $X$  y  $W$ , **por separado**, en una muestra de agua de la llave, ¿cuál sería el procedimiento adecuado?



7. En el modelo se presenta el proceso de síntesis de proteínas en una célula.



De acuerdo con el modelo, si no se copia correctamente la información del ADN al ARNm en el proceso de transcripción, ¿qué puede sucederle al proceso de síntesis de proteínas?

- A. Se produciría una cadena de ARNm doble como la molécula de ADN.
  - B. El ribosoma no podría entrar al núcleo a leer la información del ADN.
  - C. Los aminoácidos no podrían unirse al ARNt en el citoplasma.
  - D. Se unirían aminoácidos que no corresponden con la secuencia de ADN.
8. Una estudiante quiere clasificar dos sustancias de acuerdo al tipo de mezclas que son. Al buscar, encuentra que las mezclas *homogéneas* son uniformes en todas sus partes, pero las mezclas *heterogéneas* no lo son. La estudiante realiza los procedimientos que se muestran en la tabla con las sustancias 1 y 2.

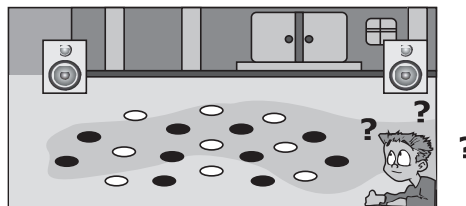
<p>La <i>sustancia 1</i> es un líquido de una sola fase, que al calentarlo hasta evaporar por completo, queda un sólido blanco en el fondo.</p>	
<p>La <i>sustancia 2</i> es un líquido que al ser introducido en un recipiente, se observa la separación de dos fases.</p>	

Teniendo en cuenta lo observado, al separar las sustancias, ¿qué tipos de mezclas son la sustancias 1 y 2?

- A. La sustancia 1 es una mezcla homogénea y la sustancia 2 es una mezcla heterogénea.
- B. La sustancia 1 es una mezcla heterogénea y la sustancia 2 es una mezcla homogénea.
- C. Ambas sustancias son mezclas homogéneas.
- D. Ambas sustancias son mezclas heterogéneas.

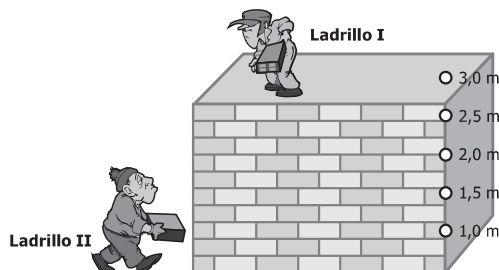


9. Un estudiante camina por el frente de dos parlantes ubicados afuera de la emisora del colegio. Dentro de la emisora, la profesora de física toca la nota do, en un clarinete para ayudar al profesor de música a afinar algunos instrumentos musicales. El estudiante percibe que hay lugares en donde el sonido del clarinete se escucha más fuerte, mientras que en otros no, y los marca como se muestra en la siguiente figura.



Si el estudiante le pregunta a la profesora la razón por la cual en los puntos blancos el sonido se escucha más fuerte que en los negros, ¿cuál de los siguientes argumentos debe darle la profesora al estudiante?

- A. Porque las ondas de sonido interfieren constructivamente en los puntos negros, y en los puntos blancos se reflejan.
- B. Porque las ondas de sonido interfieren constructivamente y destructivamente en todos los puntos, pero en los blancos las ondas se refractan.
- C. Porque las ondas de sonido interfieren constructivamente en los puntos blancos, y destructivamente en los puntos negros.
- D. Porque las ondas de sonido interfieren destructivamente en los puntos blancos y negros, pero en los negros se reflejan y se refractan.
10. Una estudiante observa la construcción de un edificio nuevo para el colegio y mira a un obrero que lanza, cada vez, un ladrillo desde el primer piso, mientras que otro lo recibe justo a 3,0 m de altura, como se muestra en la siguiente figura.



Si la estudiante sabe que la energía potencial depende de la altura y de la masa del objeto y de repente observa que mientras el obrero se mantiene sosteniendo el ladrillo II a una altura de 1,0 m respecto al piso, el otro obrero deja caer el ladrillo I, ¿qué altura tiene que descender el ladrillo I para que ambos ladrillos tengan la misma energía potencial?

- A. 2,0 m.
- B. 1,5 m.
- C. 1,0 m.
- D. 3,0 m.
11. Un bloque de hielo seco,  $\text{CO}_2$  sólido, cambia del estado sólido al gaseoso en condiciones ambientales. Este cambio de estado determina un cambio en la densidad del  $\text{CO}_2$ . Teniendo en cuenta la información anterior, tras el cambio de estado, la densidad del  $\text{CO}_2$  disminuye porque
- A. la masa de  $\text{CO}_2$  disminuye.
- B. la distancia entre partículas y el volumen aumentan.
- C. la distancia entre partículas disminuye.
- D. la distancia entre partículas aumenta y la masa disminuye.

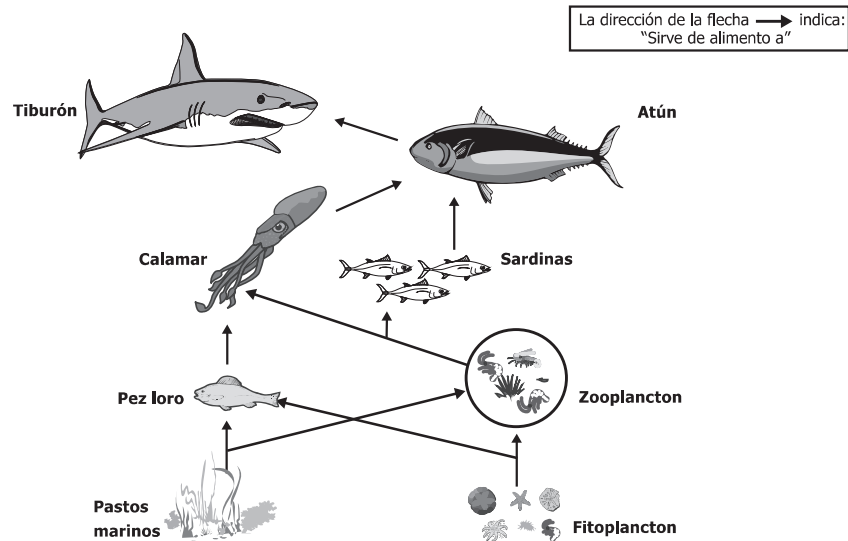
12. Se mide el tiempo de vaciado del agua de un tanque a través de una llave conectada al fondo del mismo. La siguiente tabla muestra los resultados de este experimento, tomados para tres llaves de diferentes diámetros y para el tanque llenado hasta determinada altura.

		Tiempo de vaciado		
		Altura del agua en el tanque		
		30,0 cm	20,0 cm	10,0 cm
Diámetro de la llave	1,0 cm	70,0 s	60,0 s	50,0 s
	2,0 cm	40,0 s	35,0 s	30,0 s
	3,0 cm	10,0 s	10,0 s	10,0 s

Con base en los datos registrados en la tabla sobre la dependencia del tiempo de vaciado y tomando en cuenta el diámetro de la llave y la altura del agua, se puede afirmar que

- A. disminuye más cuando el diámetro de la llave aumenta 1 cm que cuando se reduce la altura del nivel de agua 10 cm.
- B. disminuye más cuando el diámetro de la llave se reduce 1 cm que cuando se reduce la altura del nivel de agua 10 cm.
- C. aumenta más cuando el diámetro de la llave aumenta 1 cm que cuando se reduce la altura del nivel de agua en 10 cm.
- D. aumenta más cuando el diámetro de la llave aumenta 1 cm que cuando se aumenta la altura del nivel de agua en 10 cm.

13. El modelo muestra una red trófica marina.

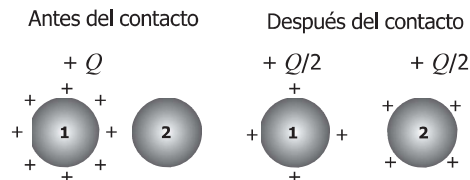


La pesca indiscriminada de varias especies de atún ha llevado a las organizaciones ambientales a implementar estrategias para impedir su extinción. Con base en la información anterior, ¿qué le sucedería al ecosistema marino, a mediano plazo, si se extingue el atún?

- A. Disminuirían las poblaciones de pez loro debido al aumento de su principal depredador.
- B. Aumentarían las poblaciones de tiburones, porque podrán alimentarse de todos los otros niveles tróficos.
- C. Aumentaría la cantidad de zooplancton, porque disminuirían la presión de sus depredadores.
- D. Disminuiría la abundancia de productores, porque aumentarían los consumidores primarios.

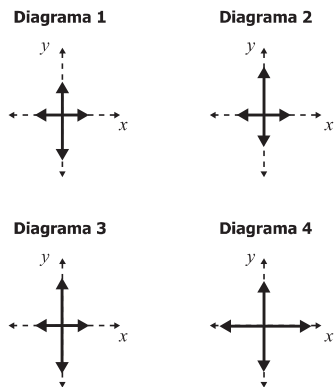
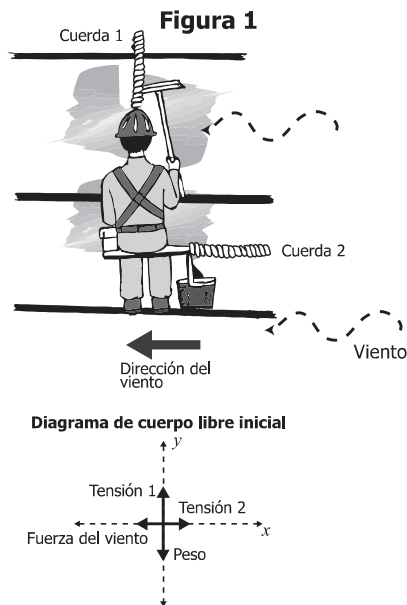
14. En un metal que pierde electrones, la cantidad de protones es mayor que la de electrones y, por tanto, la carga total es positiva y se representa con signos +.

Se tienen dos esferas metálicas idénticas: una esfera (1) inicialmente con carga  $+Q$  y otra esfera (2) inicialmente neutra. Al ponerlas en contacto y luego separarlas, se observa que las dos esferas quedan con cargas iguales  $+Q/2$ , como muestra la figura.



Con base en la información anterior, ¿qué sucedió al poner las esferas en contacto?

- A. De la esfera 2 pasaron electrones hacia la esfera 1.  
 B. De la esfera 2 pasaron protones hacia la esfera 1.  
 C. De la esfera 1 pasaron electrones hacia la esfera 2.  
 D. De la esfera 1 pasaron protones hacia la esfera 2.
15. En un centro comercial, una estudiante observa a un trabajador que se dispone a limpiar los vidrios del edificio. La cuerda 2 se usa para mantener en equilibrio al trabajador ante un viento constante que corre de derecha a izquierda, como se muestra en la figura 1. La estudiante construye el diagrama de cuerpo libre de la situación (ver figura 1).



La estudiante observa que el trabajador llena su recipiente completamente con agua y limpiavidrios y, por tanto, debe modificar su diagrama de cuerpo libre. Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál de los diagramas mostrados en la figura 2 corresponde a las fuerzas después de llenar el recipiente?

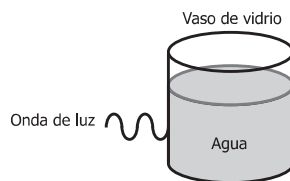
- A. El diagrama 1, porque si solo aumenta la masa, debe aumentar solamente el peso.  
 B. El diagrama 2, porque la tensión de las cuerdas debe aumentar para soportar más peso.  
 C. El diagrama 3, porque al aumentar la masa aumentan el peso y la tensión de la cuerda 1.  
 D. El diagrama 4, porque al aumentar la masa aumentan todas las fuerzas.

16. Un investigador sumerge un detector de sonido en agua para grabar los sonidos emitidos por los animales. El detector muestra la longitud de onda, la frecuencia, la velocidad de propagación y la distancia a la que se produce el sonido emitido por los animales. El investigador saca el detector del agua y registra un sonido.

¿Cuál cambio de las variables mencionadas le permite asegurar al investigador que el sonido se transmite por el aire y no por el agua?

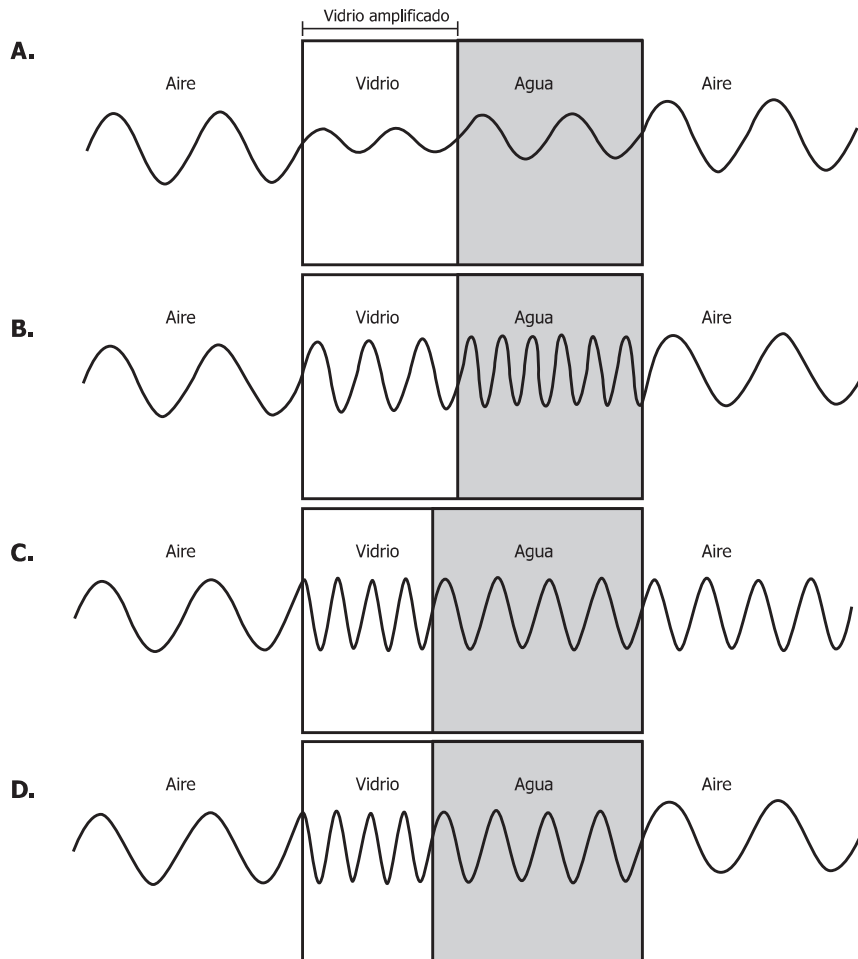
- A. La longitud de onda.
- B. La frecuencia de la onda.
- C. La forma de la onda.
- D. La velocidad de la onda.

17. Una onda de luz se mueve hacia un vaso de vidrio que contiene agua, como lo muestra la siguiente figura.

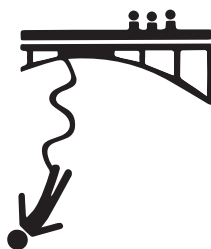


**Se espera que la longitud de onda de la luz sea menor en el vidrio (el material más denso), mayor en el aire (el material menos denso) y tenga un valor intermedio en el agua (el material más denso que el aire y menos denso que el vidrio).**

Si se pudiera ver el comportamiento de la onda al entrar en el vaso y salir de este, ¿cuál de las siguientes gráficas representa mejor la longitud de onda de luz en los tres materiales?



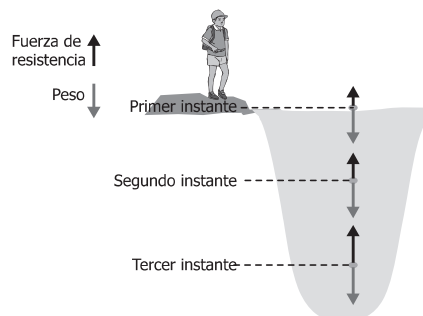
18. El salto *bungee* se practica generalmente en puentes (*ver figura*). En uno de estos saltos, se utiliza una banda elástica que tiene una longitud sin estirar de 30 metros y que puede estirar 30 metros más.



En un salto, un deportista se lanzará desde un puente de 65 metros de altura. Cuando ha descendido apenas 20 metros de altura (*ver figura*), la transformación de energía que se habrá dado hasta ese momento será de

- A. energía cinética a potencial elástica.
- B. energía cinética a potencial gravitacional.
- C. energía potencial gravitacional a potencial elástica.
- D. energía potencial gravitacional a cinética.

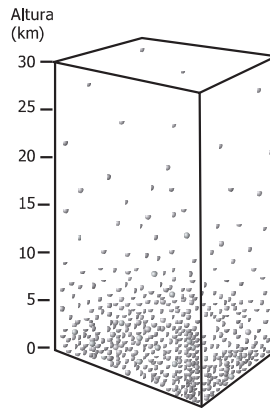
19. En tres instantes diferentes, un estudiante dibuja el diagrama de cuerpo libre para una piedra que cae en un estanque de agua, como se muestra en la siguiente figura.



Si el estudiante mide la aceleración de la piedra después del tercer instante, se espera que su magnitud, respecto a los otros instantes, sea

- A. mayor que la del primer instante, porque el peso hace que la piedra se acelere hacia abajo.
  - B. mayor que el primer instante, porque el peso de la piedra disminuye cuando la fuerza de resistencia comienza a aumentar.
  - C. constante, porque la aceleración de la piedra siempre es igual que la aceleración de la gravedad.
  - D. nula, porque después del tercer instante, el peso de la piedra y la fuerza de resistencia se cancelan.
20. En las células animales, los lisosomas son los organelos encargados de digerir con enzimas los nutrientes que la célula consume. Si todos los lisosomas de una célula se rompieran, ¿qué le sucedería inicialmente a la célula?
- A. Se degradarían moléculas en su interior.
  - B. Perdería todo el agua del citoplasma.
  - C. No habría respiración celular.
  - D. No se formarían proteínas.

21. El modelo representa la relación entre, la altura y la cantidad de partículas de aire.

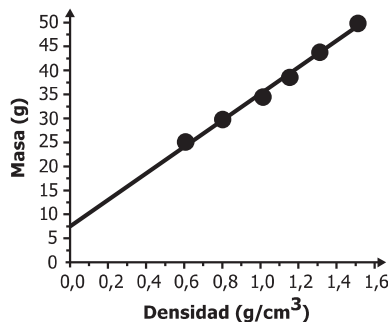


Una olla con agua hierve a una temperatura de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , cuando la altura es  $0\text{ km}$ . Teniendo en cuenta que el punto de ebullición corresponde a la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido iguala la presión atmosférica, si se pone a calentar la misma cantidad de agua a una altura de  $25\text{ km}$ , puede afirmarse que el agua

- A. hierve a una temperatura menor que  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , porque la presión es menor en esta altura.
  - B. hierve a una temperatura mayor que  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , porque la presión es menor en esta altura.
  - C. nunca hierve, porque en esta altura hay muy poca cantidad de aire.
  - D. se congela, porque al no haber aire el agua pasará a estado sólido.
22. El profesor de Juan le entrega tres objetos de igual volumen y forma, pero de diferente material, y le pide que los deje caer desde la altura de sus hombros y observe el tiempo de caída al suelo, de cada uno de ellos. Juan observa que los tres tardan tiempos diferentes para llegar al suelo, a pesar de que los tres están sometidos a la misma aceleración gravitacional. Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas se puede contestar a partir de las observaciones que realizó Juan?

- A. ¿El tiempo de caída de los objetos depende de la altura de lanzamiento?
- B. ¿La fuerza gravitacional es proporcional a la masa de los objetos?
- C. ¿La fuerza neta que actúa sobre cada uno de los objetos es diferente?
- D. ¿La forma de los objetos está relacionada con diferencias en la fuerza de fricción?

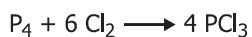
23. Un grupo de estudiantes realizó un experimento que consistía en sumergir una esponja en líquidos de diferente densidad, para luego medir su volumen y masa. En la gráfica se presentan los resultados de este experimento marcados con puntos, y una línea de tendencia.



Un estudiante afirma que si se usa un líquido con una densidad extremadamente baja, la masa registrada será diferente de cero. ¿Esta afirmación puede considerarse una predicción basada en los datos experimentales?

- A. Sí, porque la línea de tendencia cruza en un punto diferente de cero.  
 B. No, porque no se observa ningún patrón entre la densidad y la masa.  
 C. No, porque no existen datos que usen líquidos con muy baja densidad.  
 D. Sí, porque todos los datos presentan masas diferentes de cero.

24. Considere la siguiente reacción y las masas molares de reactivos y productos:

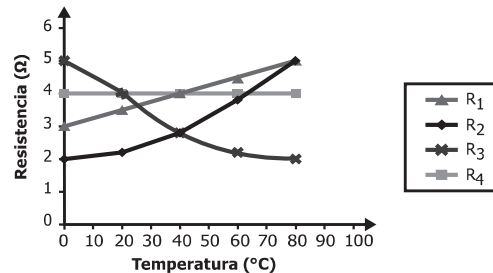


Compuesto	Masa molar (g/mol)
P <sub>4</sub>	124
Cl <sub>2</sub>	70
PCl <sub>3</sub>	137

De acuerdo con la información anterior, si reaccionan 124 g de P<sub>4</sub> con 210 g de Cl<sub>2</sub>, ¿cuál es el reactivo límite?

- A. El Cl<sub>2</sub>, porque reaccionan en su totalidad 210 gramos de Cl<sub>2</sub> y queda la mitad de P<sub>4</sub> sin reaccionar.  
 B. El P<sub>4</sub>, porque hay menor masa en gramos que de Cl<sub>2</sub>.  
 C. El Cl<sub>2</sub>, porque según la relación estequiométrica siempre se necesitan 6 moles de Cl<sub>2</sub>, sin importar la cantidad de P<sub>4</sub>.  
 D. El P<sub>4</sub>, porque su masa molar es casi el doble que la del Cl<sub>2</sub>.

25. La siguiente gráfica muestra la relación entre la resistencia eléctrica y la temperatura para cuatro resistencias eléctricas ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  y  $R_4$ ).



Un estudiante realiza actividades experimentales y encuentra que la corriente eléctrica en un circuito es inversamente proporcional a la resistencia eléctrica. Se le solicita al estudiante construir un circuito usando una de estas resistencias, de forma que pase la menor cantidad de corriente eléctrica a 90 °C. Si las tendencias de resistencia como función de la temperatura se mantienen, la resistencia que debe utilizar el estudiante es

- A.  $R_1$ , porque tiene la mayor resistencia eléctrica desde los 40 °C hasta los 80 °C.  
 B.  $R_2$ , porque su resistencia eléctrica será la mayor a 90 °C.  
 C.  $R_3$ , porque tiene la menor resistencia desde los 40 °C hasta los 80 °C.  
 D.  $R_4$ , porque su resistencia eléctrica no depende de la temperatura.
26. Un estudiante desea comparar los valores de las densidades de tres líquidos (agua, etanol y aceite) y para ello hace tres mediciones de una misma masa de líquido (100 g) a tres temperaturas. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla.

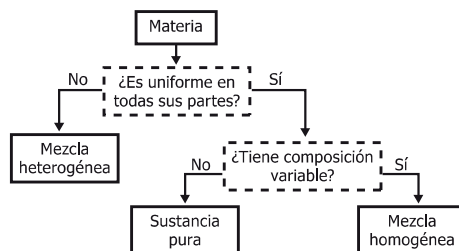
Agua		Etanol		Aceite	
Temperatura (°C)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Temperatura (°C)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Temperatura (°C)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
6	0,99999	3	0,80374	10	0,92252
17	0,99886	8	0,79956	20	0,91553
22	0,99786	34	0,77756	30	0,90852

Con base en la anterior información se puede afirmar que el experimento del estudiante está mal planteado, porque

- A. las temperaturas empleadas no son las mismas, por lo que no se pueden hacer comparaciones entre las densidades de los tres líquidos.  
 B. no se pueden hacer comparaciones sin medir diferentes volúmenes de los tres líquidos en las temperaturas indicadas.  
 C. es necesario realizar otras mediciones a temperaturas más altas, para saber si el valor de la densidad sigue cambiando.  
 D. el aceite posee propiedades físicas y químicas muy diferentes del agua y del etanol y esto hace que no se puedan comparar.



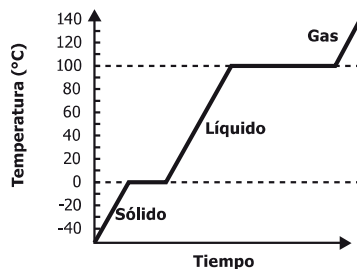
27. La materia puede clasificarse analizando su composición como se muestra en el diagrama.



El acero es un material que contiene los elementos hierro y carbono. Dos muestras distintas de acero tienen diferentes cantidades de estos elementos pero ambas muestras tienen composición uniforme. Usando el diagrama anterior, ¿cómo clasificaría al acero?

- A. Como mezcla homogénea, porque está formado por diferentes elementos y es uniforme.
- B. Como sustancia pura, porque tiene composición uniforme y es un solo compuesto.
- C. Como mezcla heterogénea, porque está formado por diferentes elementos.
- D. Como sustancia pura, porque muestras distintas tienen composición diferente.

28. En un experimento, un sólido de identidad desconocida se calienta y se mide su temperatura hasta que se evapora, obteniendo la siguiente gráfica.



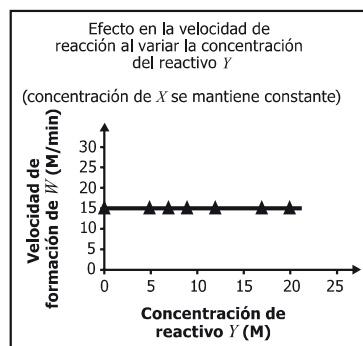
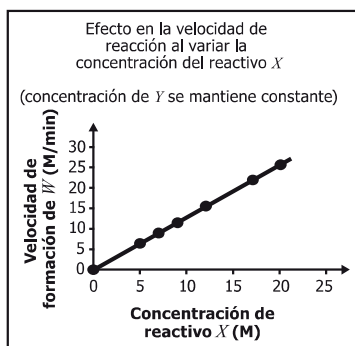
Para identificar el sólido se cuenta con los datos de la tabla.

Sustancia	Temperatura de fusión (°C)	Temperatura de ebullición (°C)
Benceno	6	80
Agua	0	100
Acetonitrilo	-45	82
2-butanol	-115	100

¿A qué sustancia corresponde el sólido inicial?

- A. Al benceno.
- B. Al agua.
- C. Al acetonitrilo.
- D. Al 2-butanol.

29. Una estudiante realiza diferentes ensayos con el objetivo de determinar el efecto de la concentración de los reactivos sobre la velocidad de formación de  $W$  en la reacción  $X + Y \rightarrow W$ . En cada ensayo mide la velocidad de formación de  $W$  manteniendo constante la concentración de uno de los reactivos y variando la del otro, como se muestra en las siguientes gráficas:

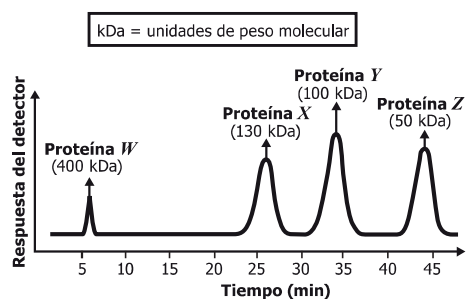


Con base en estos resultados se puede concluir que el cambio en la velocidad de formación de  $W$

- A. no depende de la concentración de los reactivos.
- B. depende de la concentración de ambos reactivos.
- C. depende solamente de la concentración de  $X$ .
- D. depende solamente de la concentración de  $Y$ .

30. Una estudiante desea conocer las proteínas presentes en la sangre. Para ello, emplea una técnica que las separa de acuerdo con su peso molecular y produce una respuesta en diferentes instantes de tiempo cada vez que una proteína es detectada.

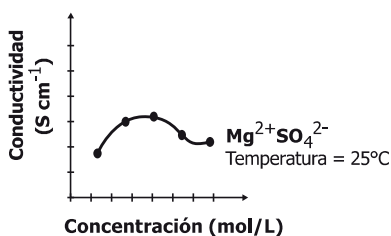
Ella obtiene los resultados mostrados en la siguiente gráfica, en donde cada pico representa una proteína diferente.



Una proteína con peso molecular de 120 kDa podrá separarse en un tiempo

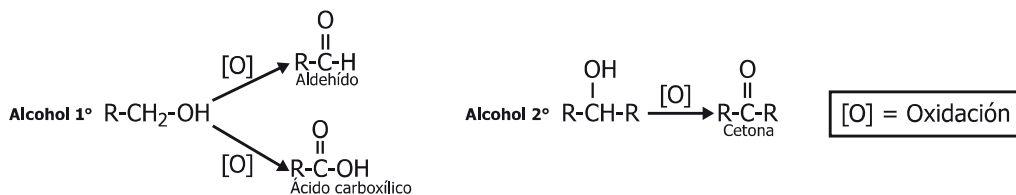
- A. entre 25 y 35 minutos.
- B. entre 5 y 25 minutos.
- C. entre 35 y 45 minutos.
- D. después de 45 minutos.

31. La conductividad de una disolución es la capacidad que tiene esta para conducir la corriente eléctrica. Un estudiante realiza una serie de experimentos para estudiar la conductividad de un tipo de sal ( $\text{MgSO}_4$ ) disuelta en agua, y obtiene los siguientes resultados:



Con base en la anterior información, en este experimento el estudiante buscaba estudiar

- A. la influencia de la temperatura sobre la conductividad.  
 B. el efecto de la conductividad de la disolución sobre la concentración de la sal.  
 C. la influencia de la carga de los iones sobre la conductividad.  
 D. el efecto de la concentración de la sal sobre la conductividad de la disolución.
32. Los alcoholes pueden ser oxidados a cetonas, aldehídos o ácidos carboxílicos de acuerdo con el tipo de alcohol que reacciona, como se muestra en el diagrama.



Para reconocer el tipo de compuesto que se forma en una oxidación se realizan las siguientes pruebas.

Prueba de Tollens	Prueba de Lucas	Prueba de yodoformo	Prueba de Yoduro-Yodato
Reconoce la presencia de aldehídos, si se forma un espejo de plata (color plateado) en el fondo del tubo de ensayo.	Reconoce la presencia de alcoholes, si se forma un precipitado insoluble en la reacción.	Reconoce la presencia de cetonas, si aparece un precipitado de color amarillo.	Reconoce la presencia de ácidos, si una solución con almidón se torna de color morado oscuro.

Si en un laboratorio se oxida un alcohol de 6 carbonos y se aplican las pruebas de reconocimiento de grupos funcionales obteniendo un espejo de plata y coloración morada con almidón, se espera que después de la oxidación se haya formado una mezcla de

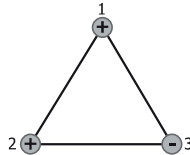
- A.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-H}$  y  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-CH}_2\text{-CH}_3$
- B.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-H}$  y  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$
- C.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  y  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$
- D.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-CH}_2\text{-CH}_3$  y  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

33. En la extracción minera de oro se emplea cianuro de sodio, zinc y ácidos fuertes durante el proceso de purificación. Los ácidos fuertes que pueden emplearse son ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) de una concentración volumen-volumen del 78 % o ácido nítrico ( $HNO_3$ ) que contenga 112 mL de ácido por cada 200 mL de solución.

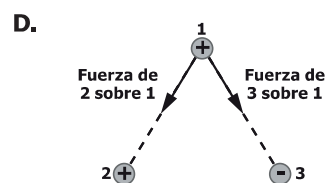
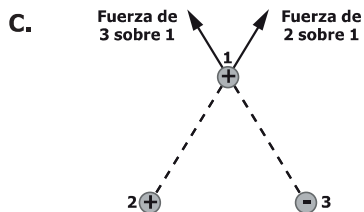
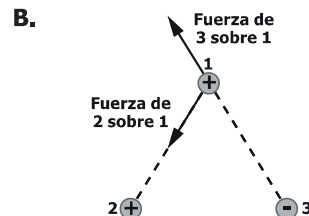
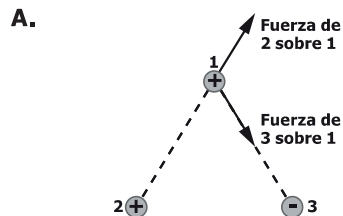
Si en la extracción del oro se requiere usar el ácido de mayor concentración, ¿cuál ácido debería emplearse?

- A. El  $HNO_3$ , porque como su volumen es mayor que el de la solución de  $H_2SO_4$  tiene una mayor concentración.
- B. El  $H_2SO_4$ , porque la concentración volumen-volumen del  $HNO_3$  es del 56 %.
- C. El  $HNO_3$ , porque su concentración volumen-volumen es del 112 %.
- D. El  $H_2SO_4$ , porque como su volumen es menor que el de la solución de  $HNO_3$  se encuentra más concentrado.

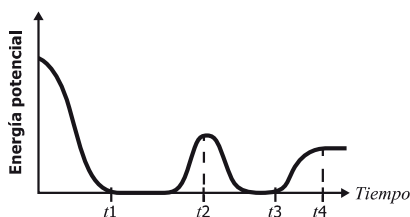
34. De la ley de Coulomb se sabe que la fuerza eléctrica debido a la interacción entre cargas de signos iguales es repulsiva y entre cargas de signos opuestos es atractiva. La siguiente figura muestra un sistema conformado por tres cargas eléctricas.



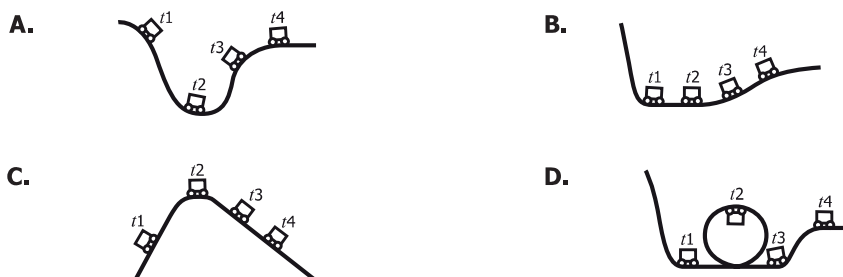
¿Cuál de las siguientes figuras muestra la fuerza eléctrica que ejercen la carga 2 y la carga 3 sobre la carga 1?



35. Un estudiante midió la energía potencial de un vagón en una montaña rusa. La gráfica representa los datos obtenidos por el estudiante.



De los siguientes modelos de montaña rusa, ¿cuál explica la gráfica obtenida por el estudiante?



36. Una estudiante calentó en una estufa, durante un minuto, un litro de agua que inicialmente estaba a 15 °C. La temperatura final del agua fue 17 °C.

Si ahora calienta dos litros de agua que inicialmente están a 15 °C, en la misma estufa durante un minuto, se espera que la temperatura final de los dos litros de agua sea

- A. 19 °C.
- B. 17 °C.
- C. 16 °C.
- D. 15 °C.

37. Al agitar una cuerda extendida horizontalmente, cada sección de la cuerda se mueve de arriba abajo en dirección perpendicular a la dirección de propagación de la onda generada; este es un ejemplo de una onda transversal. En contraste, en una onda longitudinal, las partículas del medio vibran en la misma dirección de propagación de la onda.

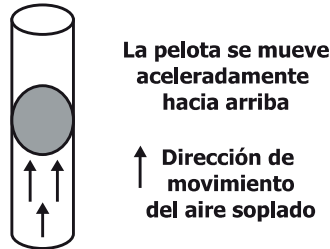
Un grupo de personas quiere representar una onda longitudinal; para esto, se ubican como muestra la figura. La fila representa el medio de propagación y las personas representan las partículas del medio.



Para lograr la representación, el movimiento que debe hacer la primera persona y que los demás deben repetir sucesivamente es

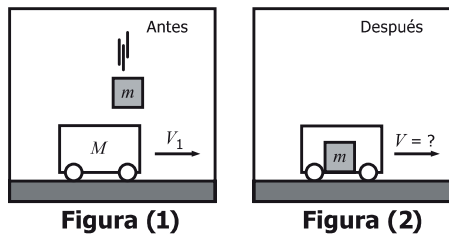
- A. alzar y bajar lateralmente los brazos.
- B. sentarse y ponerse de pie.
- C. balancearse de izquierda a derecha.
- D. moverse hacia adelante y atrás.

38. Un estudiante sopla una pelota por un tubo vertical como muestra la figura.



La pelota sube aceleradamente por el tubo. Esto ocurre porque

- A. el peso de la pelota cambia cuando el estudiante sopla aire por el tubo.
  - B. la fuerza que ejerce el aire que sopla el estudiante es igual que el peso de la pelota.
  - C. el peso de la pelota es mayor que la fuerza del aire que sopla el estudiante.
  - D. la fuerza que ejerce el aire que sopla el estudiante es mayor que el peso de la pelota.
39. Un carro de masa  $M$ , se mueve sobre una superficie horizontal con velocidad  $V_1$  en la dirección que ilustra la figura (1). En cierto instante un objeto de masa  $m$  que se mueve perpendicular a la superficie, cae en el interior del carro y continúan moviéndose los dos como se muestra en la figura (2). Desprecie el rozamiento entre la superficie de la carretera y el carro.



La rapidez del carro después de que el objeto cae dentro de él

- A. disminuye porque la cantidad de masa que se desplaza horizontalmente aumenta.
- B. aumenta porque durante el choque el carro adquiere la velocidad del objeto que cae.
- C. aumenta porque al caer el objeto le da un impulso adicional al carro.
- D. no cambia porque el momentum del objeto es perpendicular al del carro.

40. Los rayos de luz emitidos por objetos luminosos viajan en línea recta dentro de un mismo medio (ver figura 1). Si un rayo de luz pasa de aire a agua cambia su dirección como se muestra en la figura 2.

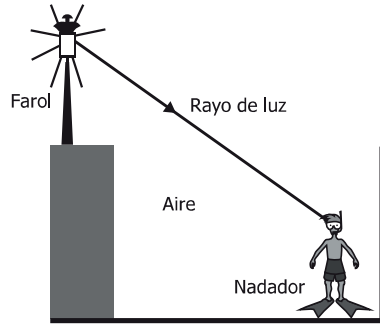


Figura 1

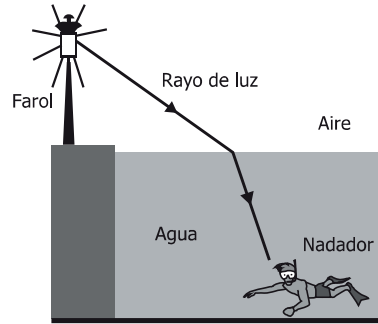


Figura 2

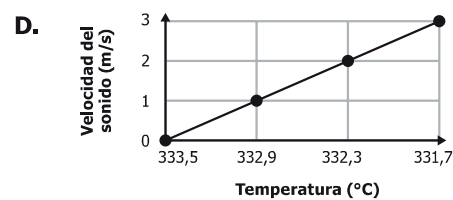
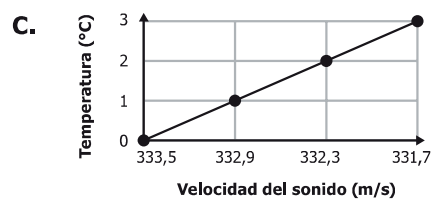
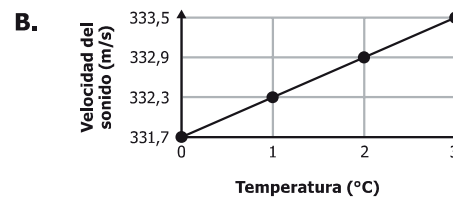
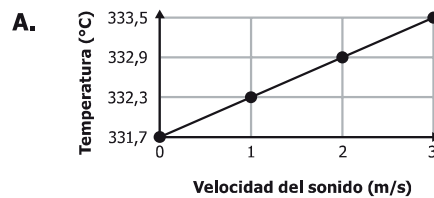
Cuando una piscina está vacía, un nadador observa el farol que está en el borde (ver figura 1); luego, cuando se llena la piscina (ver figura 2) el nadador verá el farol

- A. más bajo.
- B. de la misma altura.
- C. más alto.
- D. invertido.

41. Una estudiante realizó un experimento para medir la velocidad de propagación del sonido en el aire a diferentes temperaturas. Los resultados que obtuvo se muestran en la siguiente tabla.

Temperatura (°C)	Velocidad del sonido(m/s)
0	331,7
1	332,3
2	332,9
3	333,5

¿Cuál de las siguientes gráficas muestra los resultados del experimento?

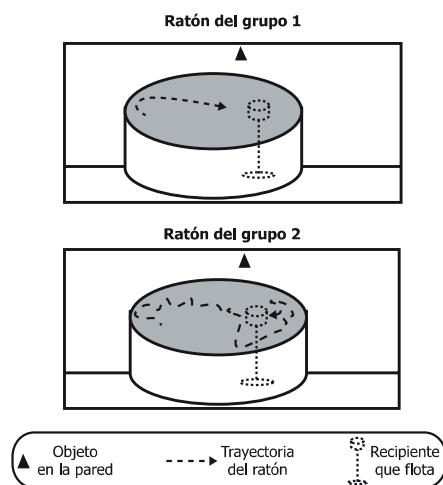


42. Un investigador somete dos grupos de ratones a las condiciones que muestra la tabla.

<b>Grupo 1</b>	En ejercicio durante un mes antes del experimento.
<b>Grupo 2</b>	Sin ejercicio durante un mes antes del experimento.

Él quiere evaluar la capacidad que tienen estos dos grupos de ratones de recordar un lugar, guiados por objetos ubicados en el espacio. Para esto mete los ratones de cada grupo en un tanque con agua durante un minuto por 7 días consecutivos, para que encuentren un recipiente transparente que flota en el tanque y que está señalizado con un triángulo en la pared.

El último día registra la trayectoria que recorre cada ratón, como se muestra en la figura.



De acuerdo con el experimento, ¿por qué los ratones del grupo 1 ubicaron tan fácilmente el recipiente?

- A. Porque el triángulo los guió hasta el recipiente.
- B. Porque nadaron más rápido que los ratones del grupo 2.
- C. Porque permanecieron más tiempo en el tanque que los ratones del grupo 2.
- D. Porque el ejercicio mejoró su capacidad de memorizar.

43. El objetivo de una práctica es la detección de almidón en la papa, utilizando el lugol como colorante. Se realizan cuatro experimentos con las condiciones que se muestran en la tabla.

Experimento	Agua (mL)	Lugol (mL)	Papa (g)	Solución de almidón 10 % (mL)
1	10	1	10	0
2	10	1	0	0
3	10	0	5	0
4	10	1	0	2

En esta práctica, el experimento 4 es importante porque

- A. permite que el almidón se encuentre soluble.
- B. contiene el colorante con el cual se logra la detección de almidón.
- C. contiene más almidón que el que contiene la papa.
- D. permite establecer el color esperado para la detección de almidón.



44. En una especie de pato se pueden encontrar individuos con cuello corto e individuos con cuello largo. En esta especie se encuentran una mayor cantidad de patos con cuello largo. En un experimento se aparearon una hembra y un macho de cuello largo; de sus hijos  $3/4$  son de cuello largo y  $1/4$  son de cuello corto.

De los genotipos de los padres puede afirmarse que

- A. ambos padres eran heterocigotos.
- B. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto recesivo.
- C. el macho era heterocigoto y la hembra era homocigoto dominante.
- D. ambos padres eran homocigotos dominantes.

45. La polilla grande de la cera es un patógeno que mata las larvas de las abejas y causa grandes pérdidas económicas a los apicultores de todo el mundo, por la gran cantidad de panales que destruye. Según la información anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas está relacionada con la problemática descrita y puede resolverse mediante una investigación en el campo de las ciencias naturales?

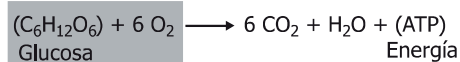
- A. ¿En qué etapa del ciclo biológico la polilla afecta los panales de las abejas?
- B. ¿Cómo se afecta la economía de los apicultores por causa de la polilla?
- C. ¿Cuáles son las características morfológicas de las abejas usadas en la apicultura?
- D. ¿Cuánto invierten al año los apicultores para el control de la polilla en la región?

46. El anabolismo es una forma de metabolismo que requiere energía y da como resultado la elaboración de moléculas complejas a partir de moléculas simples. Por el contrario, el catabolismo transforma moléculas complejas en moléculas simples y produce energía. El siguiente esquema muestra los procesos de fotosíntesis y respiración en plantas.

**Fotosíntesis:**



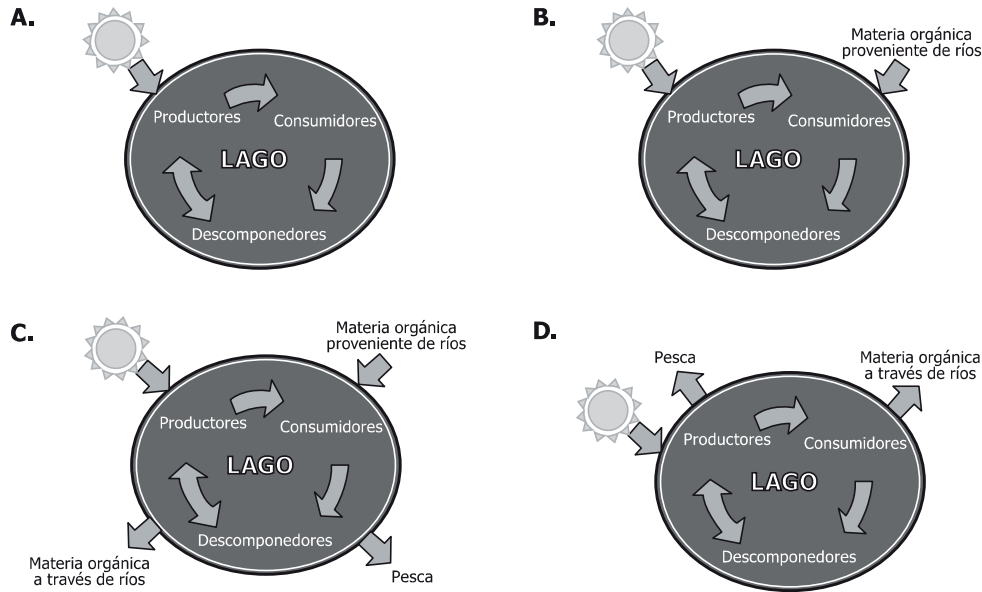
**Respiración:**



Con base en la información anterior, se puede afirmar que

- A. la fotosíntesis es un proceso anabólico porque produce glucosa como molécula compleja.
- B. la fotosíntesis es un proceso catabólico porque requiere energía en forma de luz solar.
- C. la respiración es un proceso anabólico porque produce energía en forma de ATP.
- D. la respiración es un proceso catabólico porque produce moléculas complejas como  $\text{CO}_2$  y agua.

47. Los ecosistemas se consideran sistemas abiertos porque en su mantenimiento es fundamental el flujo de materia y energía que intercambian de manera constante con su medio externo. De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de los siguientes modelos representa precisamente un ecosistema abierto?



48. A partir de las cadenas de ARN mensajero se forman las proteínas. En este proceso, por cada tres nucleótidos consecutivos de ARN mensajero se codifica un aminoácido. A continuación se muestra una secuencia de ARN mensajero.

(AUGGCAAGAAACGACCACAUCUAGGUAUGC)

Los nucleótidos AUG codifican únicamente para indicar el inicio de la formación de la proteína y los nucleótidos UAG codifican únicamente para indicar su terminación. Con base en esta información, ¿cuántos aminoácidos conformarán la proteína?

- A. 8  
 B. 18  
 C. 6  
 D. 10
49. Unos estudiantes analizaron el agua de un río y encontraron que contenía altos niveles de cadmio y plomo, que son metales tóxicos. Al estudiar el origen de la contaminación descubrieron que los metales provenían de filtraciones de la descomposición de pilas en un botadero de basura cercano. Los estudiantes proponen que a futuro se deberían separar las pilas del resto de los desechos en contenedores completamente aislados. Con base en la información anterior, se puede afirmar que la propuesta de los estudiantes es
- A. inapropiada, porque es mejor desarmar las pilas y luego desecharlas.  
 B. apropiada, porque se evitaría la presencia de metales pesados en el agua.  
 C. apropiada, porque luego se podrían reutilizar las pilas desechadas.  
 D. inapropiada, porque es mejor quemarlas ya que no entrarían en contacto con el agua.

## Tabla de respuestas

Posición	Respuesta correcta
1	B
2	C
3	B
4	C
5	C
6	B
7	D
8	A
9	C
10	A
11	B
12	A
13	A
14	A
15	C
16	D
17	D
18	D
19	D
20	A
21	A
22	C
23	A
24	A
25	B

Posición	Respuesta correcta
26	A
27	A
28	B
29	C
30	A
31	D
32	B
33	B
34	A
35	D
36	C
37	D
38	D
39	A
40	C
41	B
42	D
43	D
44	A
45	A
46	A
47	C
48	C
49	B

