

Módulo de pensamiento científico

Saber Pro



Presidente de la República
Iván Duque Márquez

Ministra de Educación Nacional
María Victoria Angulo González

Viceministro de Educación Superior
Luis Fernando Pérez Pérez

Publicación del Instituto Colombiano para la
Evaluación de la Educación (Icfes)
© Icfes, 2018.
Todos los derechos de autor reservados.

Gestores del módulo
Alfredo Torres Rincón
Angie Valbuena Rojas
Néstor Andrés Naranjo Ramírez

Edición
Juan Camilo Gómez Barrera

Diseño de portada
Diana Téllez Martínez

Portada
Foto de @starline (2018). Portafolio en [www.
freepik.es/vector-gratis/cara-digital-concepto-
red-circuito_2393315.htm](http://www.freepik.es/vector-gratis/cara-digital-concepto-red-circuito_2393315.htm)

Diagramación
Alejandra Guzmán

Directora General
María Figueroa Cahnspeyer

Secretaria General
Liliam Amparo Cubillos Vargas

Directora de Evaluación
Natalia González Gómez

Director de Producción y Operaciones
Mateo Ramírez Villaneda

Director de Tecnología
Felipe Guzmán Ramírez

Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo
María Paula Vernaza Díaz

Oficina Gestión de Proyectos de Investigación
Luis Eduardo Jaramillo Flechas

Subdirectora de Producción de Instrumentos
Nubia Rocío Sánchez Martínez

Subdirector de Diseño de Instrumentos
Luis Javier Toro Baquero

Subdirector de Estadísticas
Jorge Mario Carrasco Ortiz

Subdirectora de Análisis y Divulgación
Ana María Restrepo Sáenz

ISBN de la versión digital: 978-958-11-1105-3

Bogotá, D. C., diciembre 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. Estos 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.

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 ISSN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no solo de cada título, sino de la autoría, de la edición, del editor y del 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 la fuente de autor; lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse 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 a 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, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto a las obras originales 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?

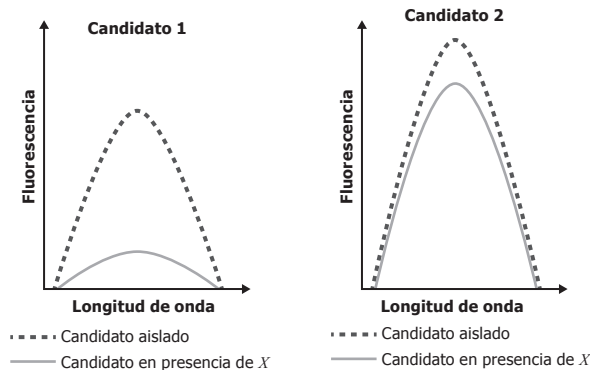
Este es un cuadernillo con preguntas del Módulo de pensamiento científico de Saber Pro que fueron utilizadas en exámenes anteriores. Estas serán útiles para familiarizarte y conocer aún más la prueba. Al final del documento encontrarás las respuestas correctas de cada una de las preguntas.

¡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.

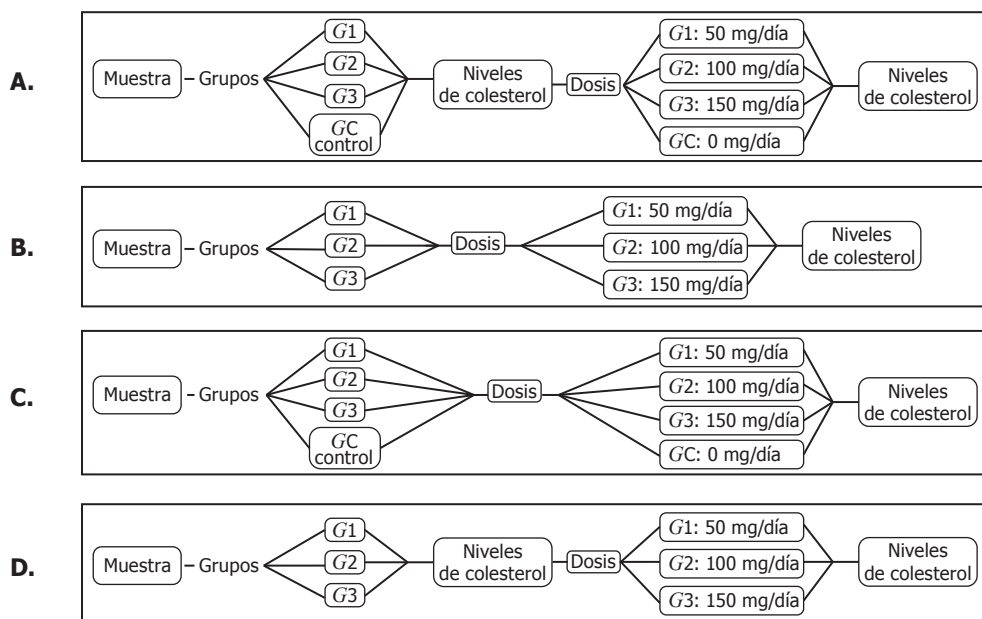
MÓDULO DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

1. Algunas sustancias pueden emitir luz, característica conocida como fluorescencia. Esta propiedad puede usarse en la construcción de sensores, en los cuales la detección se basa en la disminución considerable de la cantidad de luz emitida por la sustancia (decaimiento de la fluorescencia). A continuación, se muestran las gráficas de fluorescencia de dos candidatos para la construcción de un sensor, tanto aislados como en presencia de la molécula X que se quiere detectar.



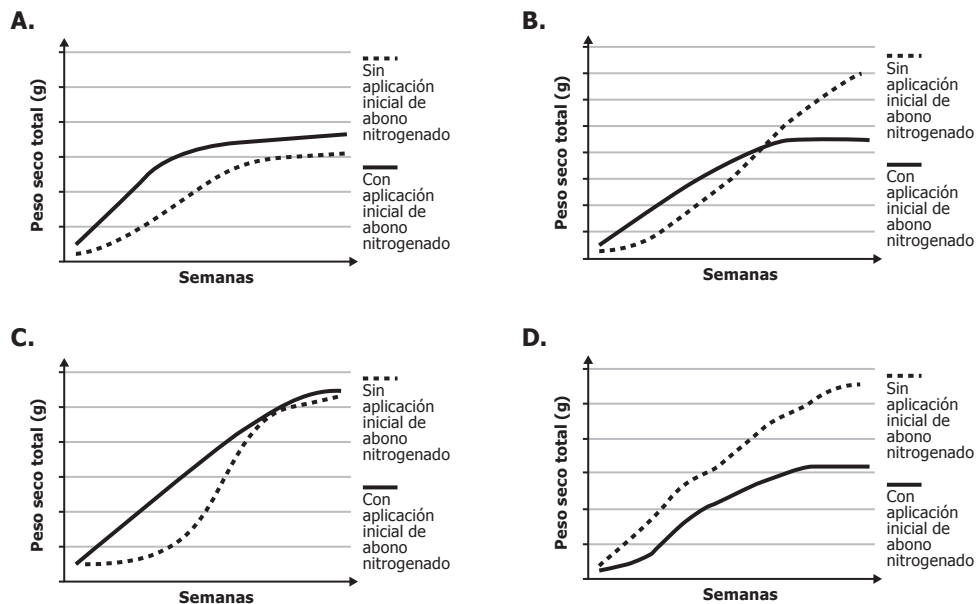
Con base en la información anterior, se puede concluir que el mejor candidato para la construcción de un sensor es

- A. el candidato 2, porque presenta mayor fluorescencia que el candidato 1.
 - B. el candidato 1, porque, aunque hay una disminución en la fluorescencia, el valor no llega a ser cero.
 - C. el candidato 1, porque presenta la mayor disminución de la fluorescencia.
 - D. el candidato 2, porque la fluorescencia no se afecta tanto por la presencia de X.
2. Se identificó que las semillas de linaza son una buena fuente de ácidos omega 3. Adicionalmente se demostró que los ácidos omega 3, provenientes de alimentos como el salmón, ayudan a reducir los valores de colesterol de la sangre. De los siguientes diseños metodológicos, ¿cuál permite medir con mayor exactitud la dosis de linaza que tiene efecto en la disminución de colesterol?



3. Para mejorar la obtención de nitrógeno en suelos deficientes, se inocula a las leguminosas con bacterias *Rhizobium*. Se recomienda no aplicar abono nitrogenado en altas dosis al momento de la siembra, pues si bien una alta concentración de nitrógeno mejora el crecimiento inicial, inhibe la asociación simbiótica y produce un desarrollo deficiente de la planta en etapas posteriores.

Con base en la información anterior, ¿cuál de las siguientes gráficas mostraría los resultados esperados del crecimiento de un cultivo de fríjol inoculado con *Rhizobium*, con una sola fertilización inicial y sin fertilización inicial con abono nitrogenado?



4. En un pueblo se miden anualmente los siguientes valores (ver tabla 1) asociados a la calidad de agua que se consume:

Año	pH del agua del acueducto	Mercurio (ppm)	Sulfuros (ppm)
2001	7,0	0,009	0,1
2002	7,0	0,008	0,11
2003	6,9	0,009	0,1
2004	5,1	0,009	0,3
2005	5,2	0,008	0,35
2006	5,0	0,008	0,4
2007	5,1	0,008	0,4
2008	5,0	0,009	0,45

Tabla 1

Al observar la acidificación del agua, las autoridades se preguntan cuál es la fuente de esta contaminación, y como principales sospechosos se consideran una mina de oro y otra de carbón que entraron en operaciones desde el 2006 cercanas al acueducto. Al medir la calidad del agua que resulta del procesamiento en las minas en el año 2009 se observan los resultados que se muestran en la tabla 2.

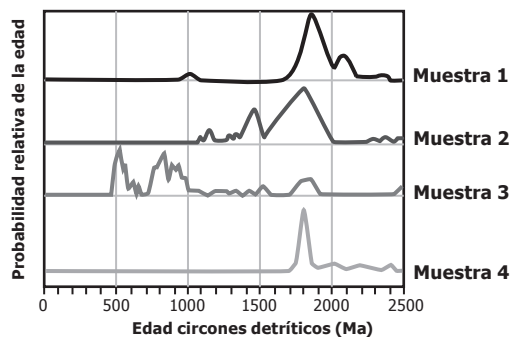
	Parámetros de calidad del agua (2009)		
Tipo de mina	Sulfuros en el agua (ppm)	Mercurio en el agua (ppm)	pH del agua
Oro	0,02	0,009	6,5
Carbón	0,03	0,008	6,8

Tabla 2

Con la anterior información, ¿cuál es la nueva pregunta que podría derivarse después de observar la evidencia y los resultados del estudio?

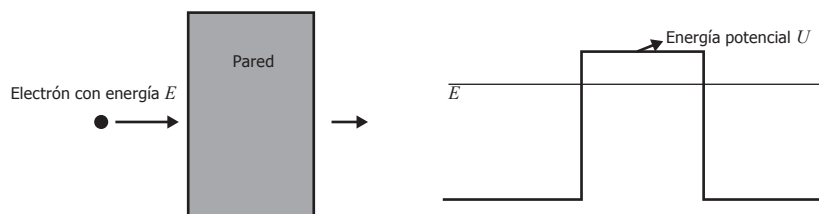
- A. ¿Están asociados el tipo de mina con la variación del pH del acueducto?
- B. ¿Existen otras posibles fuentes de sulfuros en las cercanías del acueducto?
- C. ¿Por qué la concentración de mercurio se mantiene estable en el acueducto?
- D. ¿Desde qué año comenzó a disminuir la calidad del agua en el acueducto?

5. La gráfica muestra los resultados obtenidos de geocronología detrítica procedente de cuatro (4) muestras tomadas de una capa de rocas sedimentarias de 210 (Ma), cuya proveniencia es un complejo metamórfico formado hace 2500 Ma.



¿Cuál de las muestras en la gráfica tiene resultados más precisos para documentar un evento metamórfico ocurrido entre 1600 Ma y 2000 Ma?

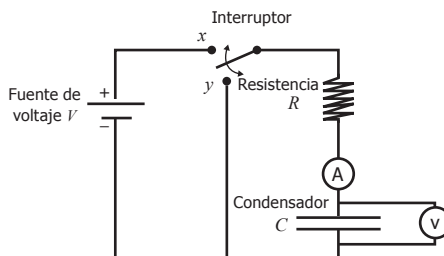
- A. La muestra 4, porque presenta una menor dispersión en el pico alrededor de 1800 Ma.
 - B. La muestra 3, porque presenta una baja probabilidad relativa alrededor de 1800 Ma.
 - C. La muestra 2, porque presenta probabilidades en todo el rango de 1600 Ma a 2000 Ma.
 - D. La muestra 1, porque presenta la mayor probabilidad relativa a la edad de 1900 Ma.
6. Una de las predicciones llamativas de la física cuántica es el efecto túnel. Este predice que existe una probabilidad de que un electrón con energía (E) atraviese una pared sólida (representada como barrera de energía potencial $U > E$). La figura representa el fenómeno.



Para verificar esta predicción se dispara un solo electrón, de energía $E < U$ conocida, sobre un material y se observa si este pasa al otro lado. ¿Es apropiado éste procedimiento para medir la probabilidad de que un electrón atraviese el material?

- A. Sí, porque la detección del electrón al otro lado del material confirmaría la predicción.
- B. No, porque para estimar la probabilidad se deberían disparar muchos electrones.
- C. Sí, porque la física predice la probabilidad de que el electrón pueda atravesar el material.
- D. No, porque el resultado sería el mismo si disparara un electrón con energía $E > U$.

7. En un laboratorio se quiere determinar el tiempo característico de descarga de un condensador como el que se muestra en la figura, realizando el siguiente protocolo:

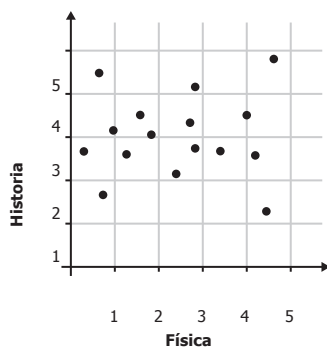
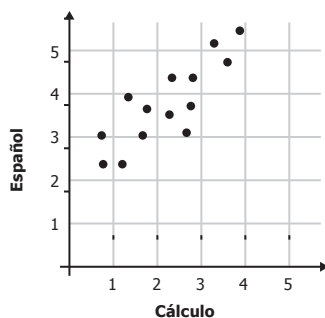


- I. Se coloca el interruptor en la posición x .
- II. Se pasa el interruptor a la posición y .
- III. Se mide la corriente I (amperios) y el voltaje V (voltios) sobre el condensador contabilizando el tiempo.
- IV. Se relacionan I y V con carga Q y tiempo t , a través de las relaciones $I = dQ/dt$ y $V = Q/C$.
- V. Se realiza la gráfica carga Q vs. logaritmo (tiempo).
- VI. Se determina, mediante la pendiente de la gráfica carga vs. logaritmo (tiempo), el tiempo característico de descarga del condensador.

Se decide realizar un proceso similar intercambiando en el protocolo el inciso I por el II, manteniendo las demás condiciones experimentales. ¿Puede este experimento considerarse una réplica del primero?

- A. No, porque el funcionamiento del circuito resulta diferente en cada caso, a pesar de tener los mismos componentes.
- B. Sí, porque al cambiar el orden de los pasos I y II en el protocolo, el condensador se cargará de la misma manera.
- C. No, porque al cambiar el orden de los pasos I y II en el protocolo se producirá un corto circuito.
- D. Sí, porque el circuito utilizado en cada caso es exactamente igual, a pesar de cambiar el orden de los pasos I y II en el protocolo.

8. Se realiza un estudio con un grupo de estudiantes en diversas clases, para evaluar la relación entre los resultados de pares de asignaturas. Los datos se organizaron en las gráficas que se muestran a continuación.

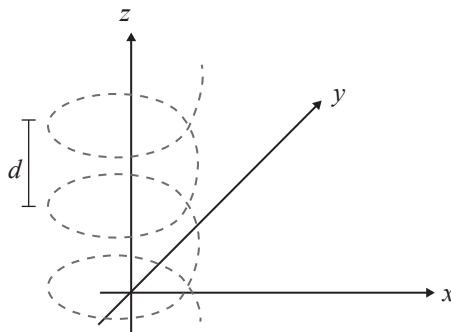


De las siguientes afirmaciones, la más adecuada respecto a las variables es:

- A. La nota de Español depende de la nota en Cálculo porque su correlación es alta; entre las notas de Historia y Física no hay tal dependencia.
- B. Existe una baja correlación entre las notas de Física e Historia; hay una alta correlación entre las notas de Cálculo y Español.
- C. En ninguno de los dos casos se puede concluir existencia de correlación entre las variables.
- D. Dada la correlación entre las notas de Español y Cálculo, se observa que aumentos en la nota de Español ocasionan aumentos en la nota de Cálculo.

9. Un resorte de n vueltas se parametriza en el espacio como























$$f(s) = (x=\cos(2s), y = \sin(2s), z = s/\pi) \text{ con } s \text{ en } [0, n\pi].$$



De acuerdo con la información anterior, ¿qué par de puntos sirven para calcular la distancia (d) entre cada vuelta del resorte?

- A. $f(0)$ y $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$.
- B. $f(0)$ y $f(\pi)$.
- C. $f(0)$ y $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$.
- D. $f(0)$ y $f(1)$.

10. Para datar la edad de las rocas sedimentarias es común el uso de fósiles, este método da como resultado intervalos de tiempo. La siguiente gráfica muestra la edad en millones de años (m. a.), en la cual aparecen y se extinguen ciertos fósiles:

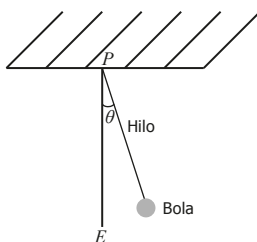
Edad (m. a.)	Fósil			
	F1	F2	F3	F4
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				

Después de tomar 500 muestras en una capa de rocas se encuentran los fósiles F1, F2 y F3. Con base en estos resultados, se propone que la edad de esta capa es de:

- A. entre 10 y 90 millones de años.
- B. entre 20 y 40 millones de años.
- C. entre 20 y 50 millones de años.
- D. entre 10 y 60 millones de años.

11. Un estudiante quiere estudiar la dinámica de un péndulo simple. En su guía de laboratorio se indica el siguiente procedimiento:

- Tomar un hilo liviano e inextensible, medir su longitud y atarlo a una bola de acero. Atar el otro extremo del hilo a un punto fijo P (ver figura).



- Separar el péndulo de su punto de equilibrio un ángulo θ y soltarlo. (Al soltarlo, el péndulo debe describir un movimiento periódico alrededor de su posición de equilibrio E).
- Medir el periodo (tiempo requerido por la bola para realizar un ciclo completo, desde su posición inicial, la cual forma un ángulo θ con la vertical, hasta que vuelve a este punto).

Las variables medidas están relacionadas mediante la ecuación $\tau = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, donde τ es el periodo del péndulo, l su longitud y g la constante de gravedad. ¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse mediante el anterior protocolo experimental?

- A. ¿Cuál es valor de la masa del péndulo?
- B. ¿Cuál es el valor de la inercia del péndulo?
- C. ¿Cuál es el valor de la aceleración de gravedad?
- D. ¿Cuál es el valor del momento lineal del péndulo?

12. Alejandra necesita viajar a Israel y debe llegar a este país el 18 de julio, a más tardar a las 10:00 a. m., hora de Israel. Ella sabe que el viaje sin escalas dura 13 horas ya que, si en Colombia es la 1:00 p. m. en Israel son las 8:00 p. m.

En el momento de comprar el tiquete para la fecha requerida, encuentra las siguientes horas disponibles para tomar su vuelo rumbo a Israel sin escalas.

- 17 de julio Colombia - Israel, hora de salida 2:00 p. m.
- 17 de julio Colombia - Israel, hora de salida 9:00 p. m.

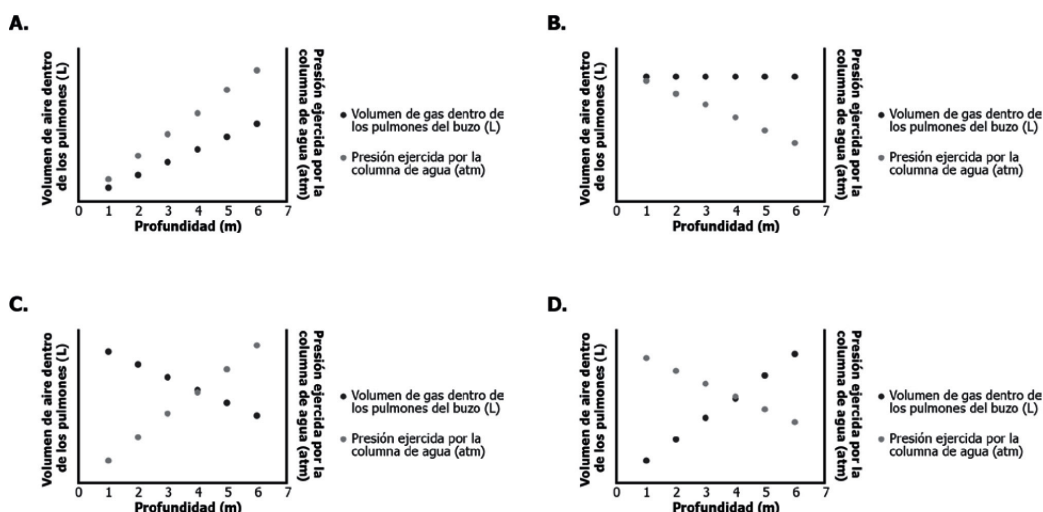
Alejandra cree que la hora conveniente para tomar su vuelo es 9:00 p. m., pues su estrategia para determinar la hora de partida es restar las 13 horas que dura el viaje de la hora a la que necesita llegar.

Según lo anterior, ¿la estrategia planteada es adecuada?

- No, porque hay 7 horas de diferencia; se debe restar 6 horas y no 13 horas.
- No, porque falta tener en cuenta las 7 horas de diferencia entre los dos países.
- Si, porque después de las 13 horas de vuelo llegaría sobre las 10:00 a.m. a Israel.
- Si, porque las 13 horas incluyen las horas de diferencia entre los dos países.

13. Cuando las personas nadan a grandes profundidades, la presión del aire en los pulmones se modifica por cambios en la presión ejercida por el agua. Por ejemplo, a 10 metros de profundidad, una columna de agua de aproximadamente 10 metros ejerce una presión externa equivalente a 1 atmósfera. La presión aumenta a medida que aumenta la profundidad, haciendo que a 20 metros la presión del agua sea de 2 atmósferas y así sucesivamente. De igual forma, la Ley de Boyle permite inferir que estos cambios en la presión afectan el volumen de gas dentro de los pulmones, porque la presión de un gas se relaciona de manera inversa con su volumen.

Teniendo en cuenta lo anterior, si un buzo se sumerge hasta 6 metros de profundidad, ¿cuál de las siguientes gráficas predice adecuadamente los cambios en la presión externa del agua y el volumen del aire dentro de sus pulmones?



- 14.** Se cree que el color llamativo de los machos en ciertas especies de peces puede ser explicado por la siguiente hipótesis de selección sexual: "las hembras eligen machos con características prominentes, como aletas caudales grandes y coloridas, pero estas características tienen un costo, porque mantenerlas hasta la edad reproductiva implica mayores gastos energéticos y hace a los machos más vulnerables". ¿Cuáles de los siguientes resultados apoyarían esta hipótesis?
- A.** Los peces machos tienen color llamativo únicamente durante la época reproductiva y el color sirve para señalar vigor sexual.
 - B.** Los peces machos con colores llamativos son identificados más fácilmente por depredadores, pero tienen mayor probabilidad de reproducirse en la etapa adulta.
 - C.** Los peces machos compiten entre sí por las hembras y solo los machos vencedores se reproducen.
 - D.** El color llamativo de los machos es heredable y es seleccionado porque las hembras buscan tener crías con colores llamativos para continuar en la próxima generación.

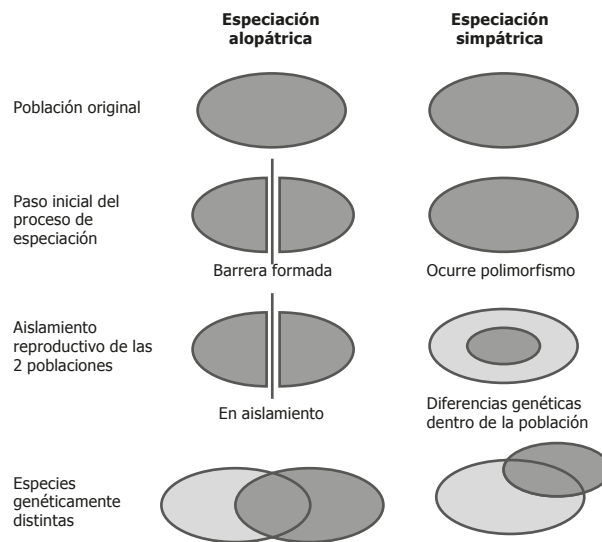
- 15.** En un hospital realizaron el siguiente protocolo a algunos pacientes con infecciones bacterianas:
1. Toma de muestras de las secreciones donde se presenta infección bacteriana en los pacientes.
 2. Siembra de las muestras de cada paciente en medios de cultivo con tetraciclina, penicilina o sulfonamidas como antibióticos.
 3. Tabulación de resultados en el siguiente formato de tabla, donde se colocará (+) si hay crecimiento de bacterias y (-) si no hay crecimiento de bacterias:

	Medio con tetraciclina	Medio con penicilina	Medio con sulfonamidas	Control (Medio sin antibiótico)
Muestra del paciente 1				
Muestra del paciente 2				
Muestra del paciente 3				

Con base en la información anterior, ¿qué se quiere determinar con este protocolo?

- A.** Analizar los antibióticos que causan efectos secundarios en cada paciente.
- B.** Establecer el medio de cultivo que permite el crecimiento de todo tipo de bacterias.
- C.** Identificar el antibiótico a usar, para que disminuya la infección de cada paciente.
- D.** Cuantificar el número de bacterias que posee cada uno de los pacientes enfermos.

16. La especiación es el proceso de formación de nuevas especies, a partir de la diferenciación de una población. Los biólogos evolucionistas han intentado explicar la especiación mediante diferentes mecanismos: dos de ellos son el modelo simpátrico y el alopátrico. La figura muestra estos dos modelos.

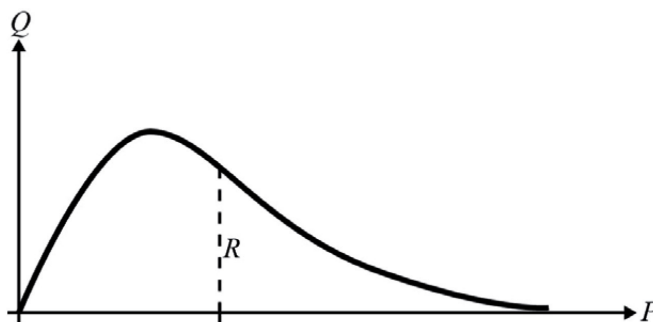


Una zona habitada por una población de escarabajos se separa en dos, debido al cambio de curso de un río cercano. Después de muchas generaciones, en cada población aparecen diferencias genéticas que gradualmente se acumulan y llevan a que se formen 2 especies distintas; al desaparecer el río y volver a estar en contacto, los individuos de las dos poblaciones (nuevas especies) ya no pueden reproducirse entre sí.

Con base en la información anterior, ¿qué ventaja tiene el uso del modelo de especiación alopátrica sobre el de especiación simpátrica para explicar la especiación de esta población de escarabajo?

- A. Representa únicamente la especiación de organismos con reproducción asexual.
- B. Ilustra un tipo de especiación en el que dos poblaciones no pueden reproducirse entre sí.
- C. Representa un tipo de especiación por aislamiento geográfico.
- D. Ilustra lo que sucede cuando la especiación ocurre en un mismo lugar.

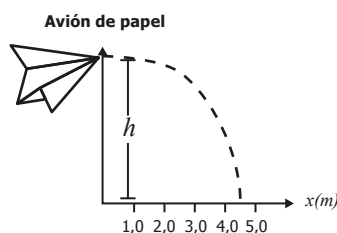
17. La siguiente gráfica se usa para mostrar el comportamiento de un gas ideal, el cual, puede ser descrito como una gran cantidad de partículas que se mueven aleatoriamente mientras chocan unas con otras.



La magnitud de la velocidad de las partículas obedece una distribución de probabilidades tal que pocas partículas tienen velocidades muy pequeñas o muy altas. Con base en lo anterior, ¿cuáles pueden ser los rótulos P , Q y R en la gráfica para que se describa la distribución de velocidades?

- A. P : Número de partículas Q : Velocidad R : Velocidad promedio.
- B. P : Velocidad Q : Número de partículas R : Velocidad promedio.
- C. P : Velocidad Q : Número de partículas R : Velocidad más probable.
- D. P : Número de partículas Q : Velocidad. R : Número de partículas promedio.

18. Se lanza un avión de papel desde una altura h , como se muestra en el figura.



Se conoce que la distancia horizontal recorrida por el avión es proporcional al cuadrado de la velocidad inicial. Si se vuelve a lanzar el avión desde la misma altura y con el doble de velocidad inicial, se espera que su alcance horizontal sea

- A. entre 16,0 m y 20,0 m.
- B. entre 8,0 m y 10,0 m.
- C. entre 2,0 m y 2,5 m.
- D. entre 6,0 m y 7,0 m.

19. Una técnica para la detección de errores en la transmisión de mensajes en código binario (series de ceros y unos) consiste en agregar al final de cada mensaje enviado un 0 o un 1 de forma que el número total de unos en el mensaje sea siempre un número par. Si en un mensaje recibido el número de unos es impar, es porque parte del mensaje se alteró en la transmisión.

Un ingeniero recibe el siguiente mensaje enviado con la técnica mencionada:

01001000 01100101 01101100 011011111

Al analizarlo, él concluye que hay exactamente un número incorrecto en el mensaje. ¿Esta conclusión se puede deducir o partir del mensaje recibido?

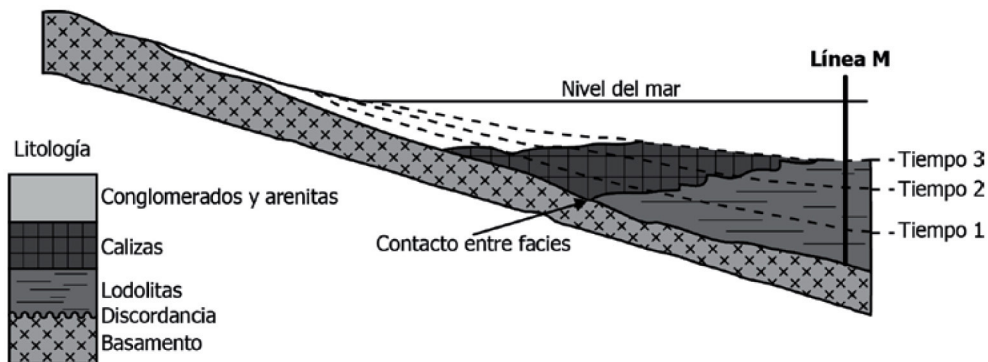
- A. No, porque el mensaje contiene una cantidad par de unos y por lo tanto no se puede contener ningún error.
- B. Sí, porque el mensaje contiene una cantidad impar de unos y esto garantiza que hubo un solo error en la transmisión.
- C. No, porque solo es posible establecer que hay números incorrectos, pero no la cantidad exacta de estos.
- D. Sí, porque puede que el número incorrecto sea el último (que se agregó a propósito) y el resto del mensaje sea correcto.

20. Un líquido se encuentra inicialmente en un refrigerador a 4 °C. El líquido se saca del refrigerador y deja al aire libre, donde la temperatura ambiental es de 36 °C. Se espera que la temperatura del líquido aumente hasta que transcurrido un tiempo largo llegue a tener una temperatura igual que la ambiental.

Se requiere determinar la temperatura del líquido en el minuto 5 después de haber pasado del refrigerador al aire libre. Según la información dada, ¿cuál de los siguientes modelos es el más apropiado para responder la anterior pregunta?

- A. $T(t) = 36 - 32e^{0,095t}$, donde $T(t)$ es la temperatura en °C para un tiempo t .
- B. $T(t) = 36 - 32e^{-0,095t}$, donde $T(t)$ es la temperatura en °C para un tiempo t .
- C. $T(t) = 4$, donde $T(t)$ es la temperatura en °C para un tiempo t .
- D. $T(t) = t^2 - 36t + 4$, donde es la temperatura en °C para un tiempo t .

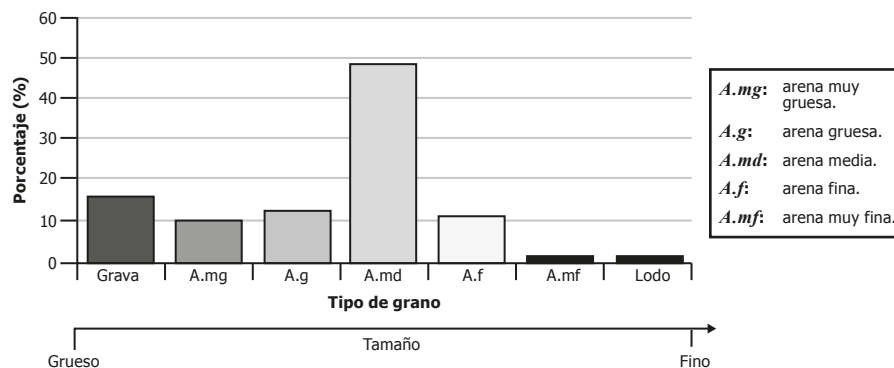
21. La Ley de Walther establece que una sucesión vertical de rocas con características similares (facies), sin discontinuidades estratigráficas, deben haber sido el producto de ambientes asociados espacialmente. De este modo, dichas facies han sido formadas en ambientes lateralmente adyacentes. La clasificación de las facies puede ser por características litológicas (similares o distintas) o por cómo se depositaron (al mismo tiempo o en tiempo distintos). En el siguiente modelo se observa una sucesión de rocas, depositadas en tres tiempos distintos (1, 2 y 3).



Según lo anterior, cuál de las siguientes inferencias se puede hacer sobre las rocas cortadas por la línea *M*:

- A. Se depositaron al mismo tiempo y tienen características litológicas similares.
- B. Se depositaron en distintos tiempos y tienen características litológicas diferentes.
- C. Se depositaron al mismo tiempo y tienen características litológicas diferentes.
- D. Se depositaron en distintos tiempos y tienen características litológicas similares.

22. En un sistema costero, el tamaño del sedimento que predomina en la parte alta de las playas depositado por las olas indica el régimen de la dinámica del oleaje sobre la costa, es decir, si en estas zonas predominan sedimentos de tamaño grueso, el régimen es erosivo (retroceso de la línea de costa); por otro lado, si el tamaño del sedimento predominante es fino, el régimen es constructivo (avance de la línea de costa). La gráfica representa la distribución granulométrica promedio de muestras de sedimentos tomadas en la parte alta de una playa.

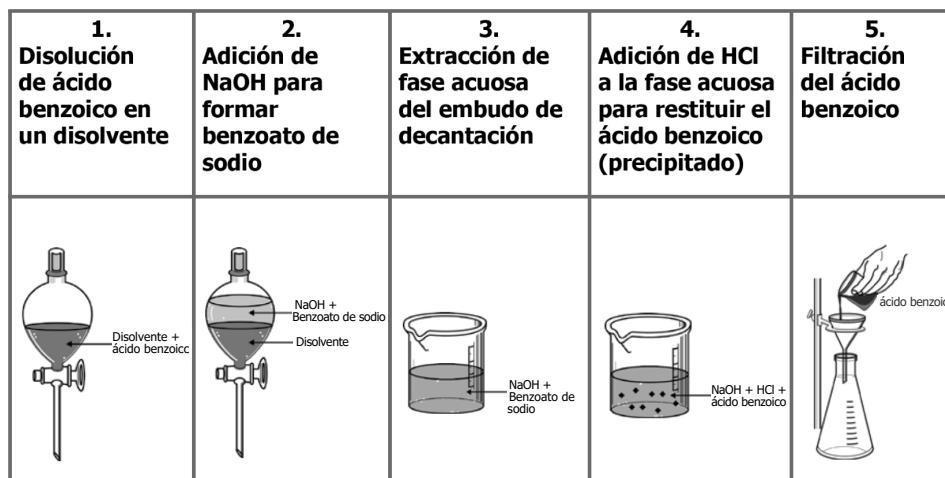


A partir de los datos de granulometría se deduce que el régimen de la dinámica del oleaje es de estable a erosivo.

A partir de la información anterior, ¿es válida la interpretación de los datos?

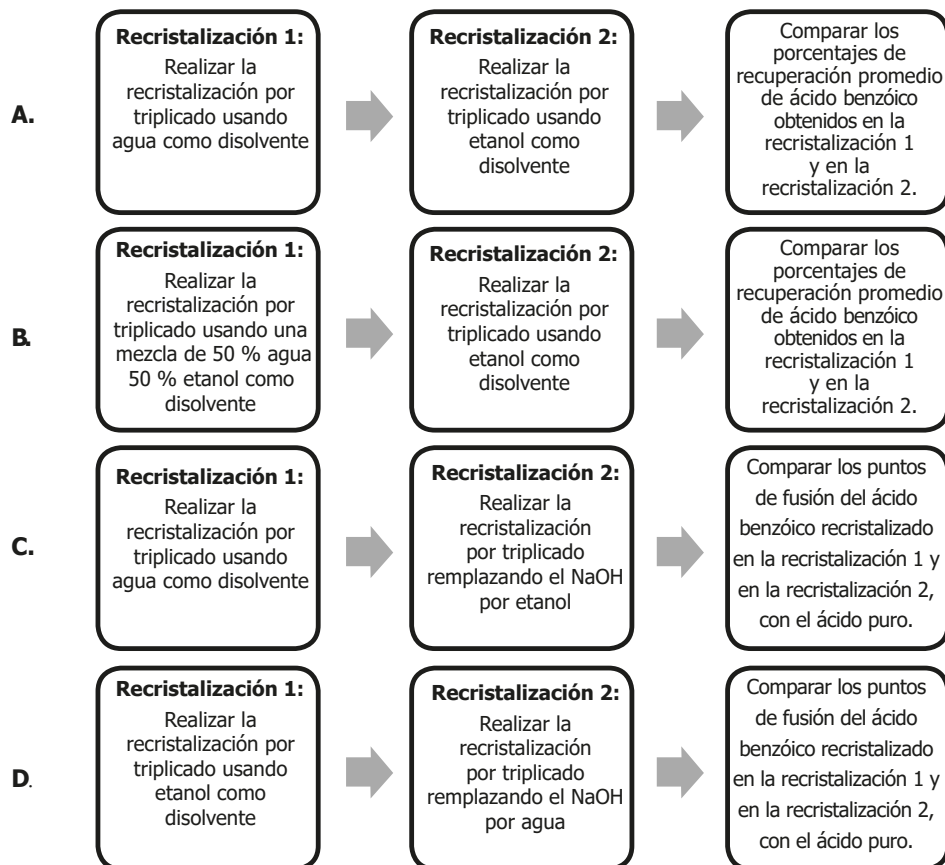
- A. Sí, porque predominan sedimentos de tamaño medio y grueso.
- B. No, porque predominan sedimentos de tamaño grueso.
- C. Sí, porque predominan sedimentos de tamaño medio y fino.
- D. No, porque predominan sedimentos de tamaño fino.

23. Para recristalizar ácido benzoico normalmente se usa el siguiente procedimiento.



Un estudiante tiene la hipótesis de que el agua es mejor disolvente que el etanol para elaborar la recristalización de ácido benzoico, debido a que es más polar.

¿Cuál de las siguientes estrategias experimentales le permitirá al estudiante evaluar dicha hipótesis?



24. Un estudiante quiere comparar la reactividad que tienen algunos alcanos y alquinos a la oxidación con permanganato de potasio (KMnO_4). Para ello, toma distintos volúmenes de etano, butano, etino y butino y los hace reaccionar con KMnO_4 , y registra sus observaciones en la tabla.

Compuesto	Forma molecular	Tipo de enlace C-C	Volumen del compuesto	Volumen de KMnO_4	¿Ocurre reacción?
Etano	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Sencillo	0,5	0,5	No
			1,0	1,0	No
			1,5	1,5	No
Butano	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Sencillo	0,5	0,5	No
			1,0	1,0	No
			1,5	1,5	No
Etino	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	Triple	0,5	0,5	Sí
			1,0	1,0	Sí
			1,5	1,5	Sí
Butino	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Triple	0,5	0,5	Sí
			1,0	1,0	Sí
			1,5	1,5	Sí

A partir de estos resultados, el estudiante concluye que los alcanos empleados no pueden ser oxidados por el KMnO_4 . ¿Cuál de las siguientes es una evidencia que respalda la anterior conclusión?

- La mayor cantidad de carbonos presentes en los alquinos.
- La ausencia de una reacción entre el butano y el KMnO_4 .
- La correlación que existe entre el volumen de alcano y el volumen de KMnO_4 .
- Los diferentes tipos de enlaces entre carbonos que existen en el etino y el butino.

Información de cada pregunta

Posición	Afirmación	Respuesta correcta
1	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	C
2	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	A
3	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
4	Plantear preguntas y proponer explicaciones o conjeturas que puedan ser abordadas con rigor científico.	B
5	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	A
6	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
7	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	A
8	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
9	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	B
10	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
11	Plantear preguntas y proponer explicaciones o conjeturas que puedan ser abordadas con rigor científico.	C
12	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	B
13	Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	C
14	Plantear preguntas y proponer explicaciones o conjeturas que puedan ser abordadas con rigor científico.	B

Continúa en la siguiente página

Continuación tabla

Posición	Afirmación	Respuesta correcta
15	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	C
16	Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	C
17	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
18	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	A
19	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	C
20	Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	B
21	Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	D
22	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	A
23	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	A
24	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	B

