

Módulo

Pensamiento Científico

Ciencias biológicas, Ciencias físicas, Ciencias de la Tierra, Matemáticas y estadística y Química

Cuadernillo de preguntas

Saber Pro



Presidente de la República

Gustavo Francisco Petro Urrego

Ministro de Educación Nacional

José Daniel Rojas Medellín

Viceministro de Educación Superior

Ricardo Moreno Patiño

Publicación del Instituto Colombiano para la
Evaluación de la Educación (Icfes)

© Icfes, 2026.

Todos los derechos de autor reservados.

Bogotá, D. C., marzo de 2026

ISBN de la versión digital:

978-958-11-1105-3

¿Cómo citar?

Icfes, (2026). *Módulo Pensamiento Científico, Cuadernillo de preguntas. Saber Pro.*

Bogotá D. C.: Dirección de Evaluación, Icfes.

Módulo Pensamiento Científico Saber Pro

Directora General

Elizabeth Blandón Bermúdez

Secretario General

Luis Gonzaga Martínez Sierra

Director Técnico de Evaluación

Gustavo Andrés Monsalve Londoño

Directora Técnica de Producción y Operaciones

Luz Patricia Loaiza Cruz

Director Técnico de Tecnología e Información

Luis Rodrigo Cadavid Durán

Subdirector de Diseño de Instrumentos

Heider Martínez Mena

Subdirector de Estadísticas

Cristian Fabián Montaña Rincón

Subdirectora de Análisis y Divulgación

Alejandra Neira Aroca

Equipo de la Subdirección de Diseño de Instrumentos

Elaboración

Daisy Pilar Ávila Torres

Néstor Andrés Naranjo Ramírez

Sol Celeste Ortíz Correa

Juan Esteban Castañeda López

Olga Julieth Osman Cabezas

Jorge Durley Trujillo Díaz

Ana Milena González Martínez

Corrección de estilo

Juan Camilo Gómez Barrera

Diseño y diagramación

Linda Nathaly Sarmiento Olaya

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 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. 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.

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, transformar¹, promocionar o realizar acción alguna, de la cual se lucre directa o indirectamente, con este material.

¹ 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 el producto resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de la original de que aquella requiere, 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.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá hacer referencia a los créditos institucionales, respetando los derechos de autoría y su correspondiente referencia. Las obras del Icfes 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 tan 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 ni 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 sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y 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.

Características del módulo Pensamiento Científico

El examen Saber Pro se compone de módulos de competencias genéricas y específicas. Pensamiento Científico es uno de los módulos de competencias específicas que evalúan habilidades fundamentales para el desempeño profesional de los futuros egresados de los programas de formación de educación superior.

Este módulo sigue la metodología del diseño centrado en evidencias, por tanto, su estructura está dividida en **competencias, afirmaciones y evidencias**.

Las **competencias** son las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos en diferentes contextos. En este sentido, enfrentarse al examen Saber Pro no implica solo conocer conceptos o datos, sino que involucra saber

cómo emplear dicha información para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana.

Para cada competencia se establecen una o más **afirmaciones**, entendidas como aquello específico de un área del conocimiento o de un conjunto de habilidades y destrezas que se espera los evaluados sean capaces de saber-hacer.

Finalmente, las afirmaciones, a su vez, se componen de **evidencias**, entendidas como aquello que permite inferir que el evaluado posee las habilidades o los conocimientos suficientes para dar cuenta de la afirmación relacionada. Se trata de la formulación de aspectos observables en los evaluados que permiten obtener información del nivel de adquisición de las afirmaciones planteadas.

Competencia evaluada

Este módulo evalúa la competencia para comprender, analizar y afrontar situaciones reales o abstractas con rigor científico. Se entiende el pensamiento científico como un rasgo transversal a las carreras de Ingeniería, Ciencias naturales, Matemáticas y Estadística. Por tanto, el módulo está dirigido a los estudiantes de programas académicos de diferentes disciplinas y profesiones que adquieren conocimientos y desarrollan capacidades para afrontar nuevas situaciones y problemáticas, cuyo tratamiento y solución requieren un método especial de pensar: el pensamiento científico. El módulo tiene dos componentes: un núcleo común y un

núcleo específico. El primero recoge habilidades que comparten los estudiantes de las carreras a las que se dirige el pensamiento científico, y el segundo profundiza en un área en particular. Cada IES puede seleccionar en el momento de la inscripción una de las cinco áreas del componente específico, de acuerdo con la que sea más cercana al programa académico: Ciencias biológicas, Ciencias físicas, Ciencias de la Tierra, Matemáticas y estadística y Química.

Para conocer las afirmaciones, evidencias y estructura detallada del módulo te invitamos a consultar la Guía de orientación y el Marco de referencia [disponibles en el portal web](#).

Tipos de preguntas

Este módulo se compone de preguntas de selección múltiple con única respuesta, conformadas por un enunciado (que puede

presentar una situación, imagen, contexto, texto, entre otros); la formulación de una tarea de evaluación (aquello que se le pide al evaluado realizar), y cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una es válida para responder la tarea planteada.

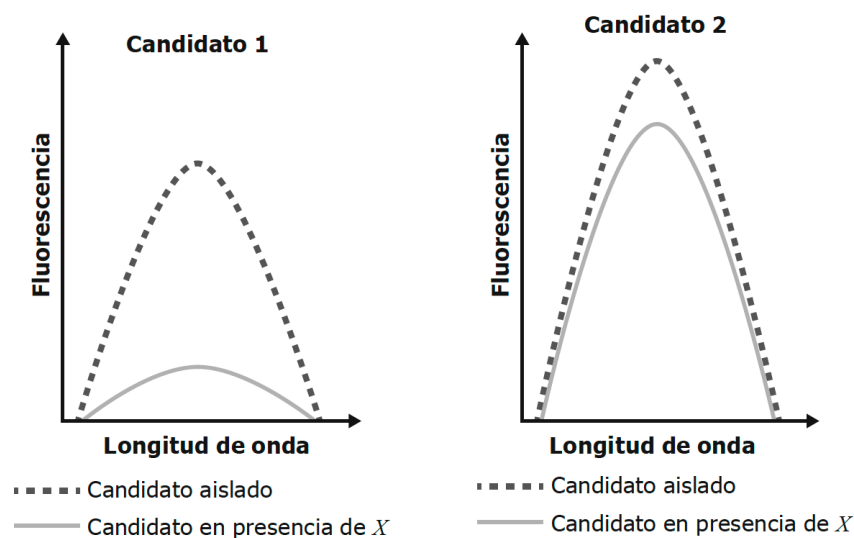
¿Cómo utilizar correctamente este cuadernillo?

Este cuadernillo contiene **24 preguntas**, utilizadas en aplicaciones anteriores del examen Saber Pro. Con estos ítems podrás familiarizarte y conocer un poco más del módulo de competencias específicas Pensamiento Científico.



Pregunta 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.



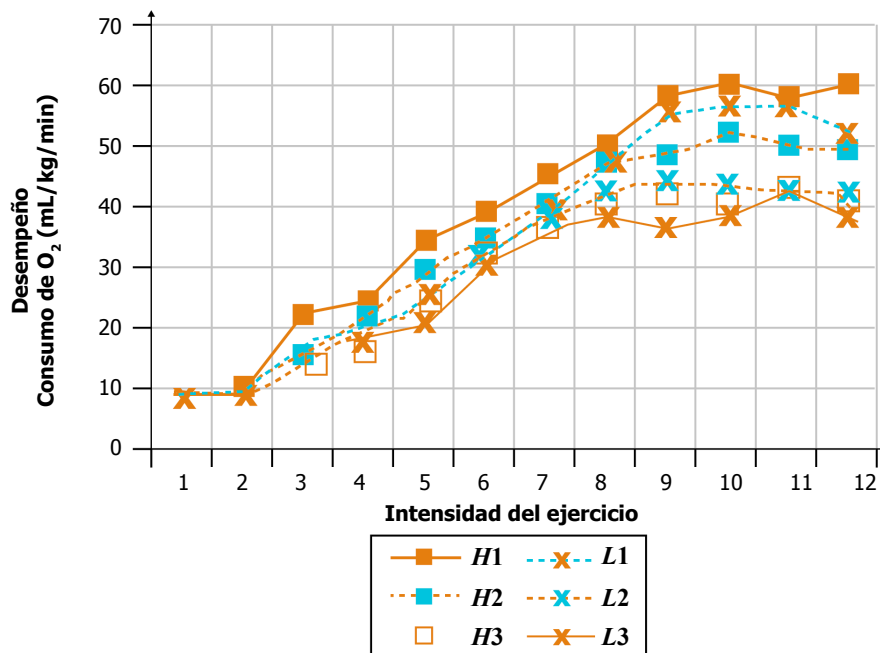
Con base en la información anterior, ¿cuál es el mejor candidato para la construcción de un sensor?

- 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 .

Pregunta 2

En un estudio, se investigó si entrenar a 2.500 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) mejora el desempeño de los atletas en competencias de ciudades costeras.

En el estudio se comparó el desempeño de tres atletas ($H1$, $H2$ y $H3$) que entrenaban en una ciudad a 2.500 m s. n. m. con otros tres atletas ($L1$, $L2$ y $L3$) que entrenaban en una ciudad costera al nivel del mar. Posteriormente, se midió el desempeño de los seis atletas, a varias intensidades de ejercicio, en la ciudad costera. Los resultados se muestran en la gráfica.



Los investigadores concluyeron que el desempeño dependía del atleta y no de la altitud del lugar donde se entrenaba.

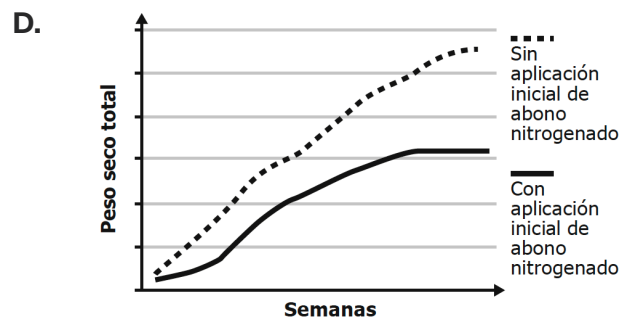
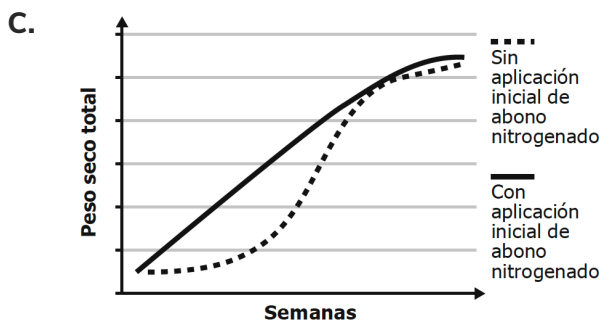
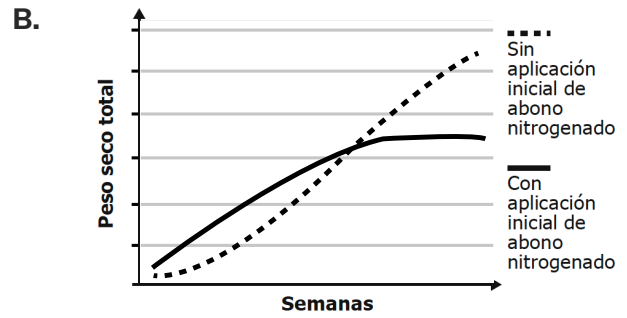
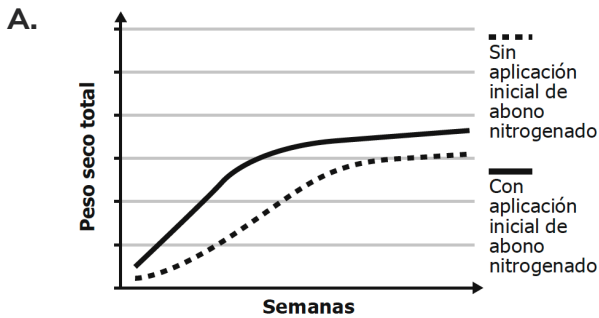
¿Qué cambios en la metodología propuesta por los investigadores les ayudaría a determinar mejor el efecto del entrenamiento a 2.500 m s. n. m. sobre el desempeño de los atletas?

- Cambiar a un grupo de atletas de menor edad al evaluado en el primer experimento para medir el consumo de O_2 .
- Aumentar el rango de alturas del entrenamiento para estar más seguros de las conclusiones.
- Medir el consumo de oxígeno del mismo grupo de atletas antes y después de dos semanas de realizar el entrenamiento en altitud.
- Medir el consumo de oxígeno de los atletas después de la competencia en la ciudad costera.

Pregunta 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 frijol inoculado con *Rhizobium*, con una sola fertilización inicial y sin fertilización inicial con abono nitrogenado?



Pregunta 4

Cuando se fabrican partículas de un semiconductor (selenuro de cadmio, CdSe) a escala nanométrica, el gap energético entre la banda de conducción y la banda de valencia aumenta, respecto al gap de partículas fabricadas a escala macroscópica. En escala “nano”, el gap energético depende principalmente de las características de la nanopartícula. Para explicar este comportamiento se utiliza el modelo de la partícula en una caja, en el que se modela la energía de una sola partícula confinada en una caja tridimensional y se relacionan estas propiedades a través de la siguiente ecuación:

$$E_{\text{nanopartícula}} = E_{\text{material}} + \frac{\hbar^2 \pi^2}{2\mu r^2}$$

$E_{\text{nanopartícula}}$ = gap energético de las partículas de CdSe a escala nanométrica.

E_{material} = gap energético de las partículas de CdSe a escala macroscópica.

\hbar = constante de Dirac.

μ = masa de la nanopartícula.

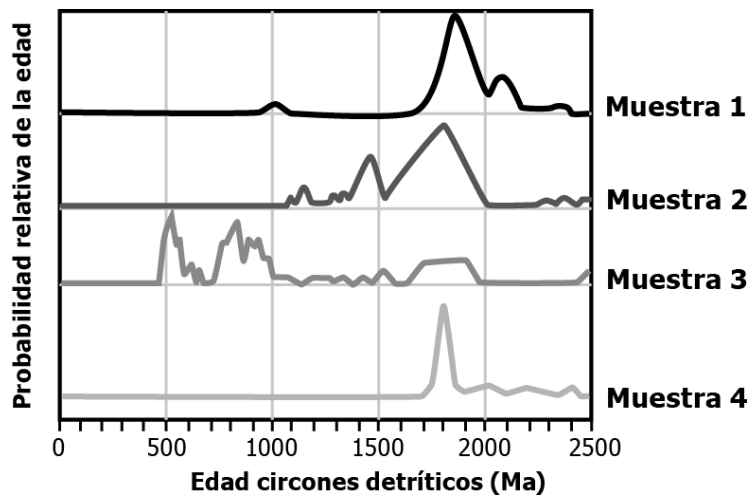
r = radio de la nanopartícula.

Teniendo en cuenta el modelo de la partícula en una caja, ¿si se quiere maximizar el gap energético de las nanopartículas de CdSe, qué variables deben modificarse?

- A. Se debe disminuir el radio (r) y la masa de las nanopartículas (μ); el gap energético de las partículas a escala macroscópica (E_{material}) no se puede modificar porque es una constante.
- B. Se debe disminuir el radio (r) y el gap energético de las partículas a escala macroscópica (E_{material}); la masa de las nanopartículas (μ) no se puede modificar porque es una constante.
- C. Se debe aumentar el radio (r) y la masa de las nanopartículas (μ); el gap energético de las partículas a escala macroscópica (E_{material}) debe disminuirse.
- D. Se debe aumentar la masa de las nanopartículas (μ) y el gap energético de las partículas a escala macroscópica (E_{material}); el radio (r) debe disminuirse.

Pregunta 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.

Pregunta 6

Un atleta hace el siguiente experimento con el propósito de estimar la potencia que pueden desarrollar sus piernas. Sube trotando por las escaleras de un edificio, de altura conocida, mientras lleva cajas de 20 kg, 40 kg y 60 kg. La potencia será calculada usando la ecuación

$$P = \frac{mgh}{t}$$

Donde m es la masa, g la aceleración de la gravedad, h la altura del edificio y t el tiempo que tarda en subir.

Además de la información suministrada, ¿qué más debe conocer el atleta para lograr su propósito?

- A. Su masa.
- B. La longitud de sus piernas.
- C. El tiempo que tarda en subir el edificio sin cajas.
- D. El promedio de los tiempos medidos para diferentes cajas.

Pregunta 7

La siguiente figura muestra un modelo para el análisis de las fuerzas que actúan sobre un paracaidista cuando desciende.



$|F_f| = bv^2$: fuerza de fricción con el aire; b es una constante y v es la velocidad con la que desciende el paracaidista.

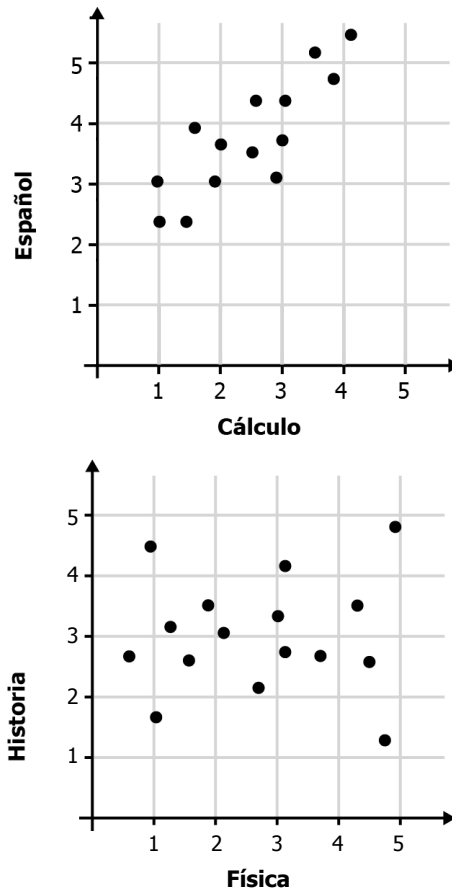
mg : peso.

¿Cuál de las siguientes opciones es una predicción que se puede hacer teniendo en cuenta el modelo?

- A. Cuando $|F_f|$ es igual a $|mg|$, la velocidad de caída del paracaidista es cero.
- B. Si $|mg|$ es mayor que $|F_f|$, la aceleración del paracaidista es hacia arriba.
- C. Si $|F_f|$ es igual a $|mg|$, la aceleración del paracaidista es cero.
- D. Durante toda la caída, la aceleración del paracaidista es g .

Pregunta 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.



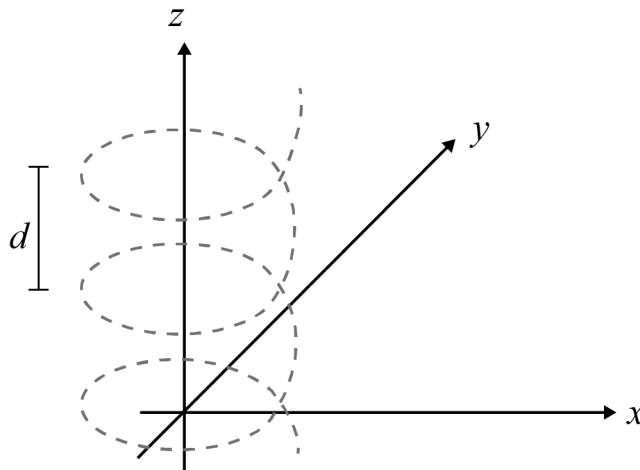
De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes conclusiones sobre las notas es correcta?

- 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 notas de las asignaturas.
- 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.

Pregunta 9

Un resorte de n vueltas se parametriza en el espacio como

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

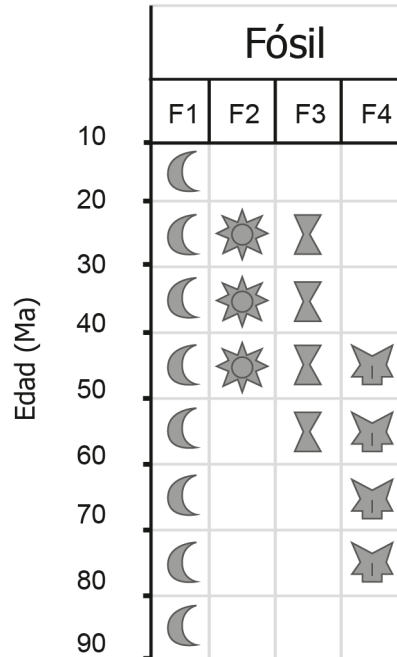


De acuerdo con la información anterior, ¿qué par de puntos sirven para calcular la distancia (d) entre cada vuelta del resorte?

- 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 $f(1)$

Pregunta 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 (Ma), en la cual aparecen y se extinguen ciertos fósiles:

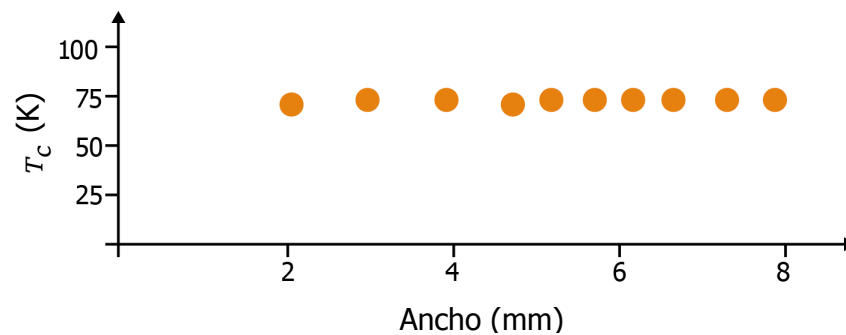


Después de tomar 500 muestras en una capa de rocas se encuentran los fósiles F1, F2 y F3, pero no F4. Con base en estos resultados, ¿cuál es la edad de la capa?

- 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.

Pregunta 11

A los materiales en los que la resistencia eléctrica se anula, al disminuir su temperatura por debajo de un valor crítico T_c , se les llama superconductores. En un laboratorio se preguntan si la T_c de determinado superconductor depende del ancho de la muestra. Para responder la pregunta, se midió la temperatura crítica de diferentes muestras del material superconductor cuya única diferencia fue su ancho. Los resultados se presentan en la siguiente gráfica.



Teniendo en cuenta la información anterior, ¿qué nueva pregunta podría derivarse de este estudio?

- A. ¿Por qué unos materiales son superconductores y otros no?
- B. ¿Cambia el valor de T_c cuando el ancho de la muestra es menor que 2 mm?
- C. ¿Cuál es el mejor modelo para explicar la superconductividad?
- D. ¿Cómo cambia T_c cuando el ancho de la muestra está entre 2 mm y 8 mm?

Pregunta 12

En una tienda se utilizan tres pesas, con la certeza de que la pesa X está bien calibrada pero no se sabe cómo están las otras dos. Se pesaron cuatro productos en las tres pesas y se obtuvieron los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

	X (kg)	Y (kg)	Z (kg)
Fresas	4,0	4,0	4,3
Naranjas	4,0	4,1	4,2
Manzanas	4,0	4,0	4,3
Limonas	4,0	4,1	4,2

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para las pesas Y y Z , ¿cuál de las dos proporciona los resultados más exactos?

- A. La pesa Y , porque dos mediciones son iguales a las de la pesa X .
- B. La pesa Z , porque sus cuatro mediciones son cercanas entre ellas.
- C. La pesa Y , porque las cuatro mediciones son cercanas a las de la pesa X .
- D. La pesa Z , porque hay dos pares de mediciones iguales entre sí.

Pregunta 13

Una molécula diatómica puede modelarse como un sistema de dos masas unidas por un resorte, en el que la constante de elasticidad del resorte daría cuenta de la fuerza de ligadura entre los átomos de acuerdo con la ley de Hooke:

$$\text{Fuerza} = -K \cdot \Delta x$$

Donde K es la constante del resorte y Δx es la distancia entre los átomos que conforman la molécula.

Si se considera el caso en el que los dos átomos son iguales, la frecuencia de oscilación de la molécula podría expresarse como

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2K}{m}}$$

Donde m es la masa de cada átomo. En la práctica, se mide la frecuencia de oscilación de la molécula para determinar la fuerza efectiva entre los átomos. En este caso, ¿cuáles serían las variables de entrada y de salida del modelo?

- A.** Entrada: la frecuencia de oscilación, la constante del resorte y la masa de los átomos.
Salida: la fuerza efectiva entre los átomos.
- B.** Entrada: la masa de los átomos, la frecuencia de oscilación y la distancia interatómica.
Salida: la fuerza efectiva entre los átomos.
- C.** Entrada: la constante del resorte, la distancia interatómica y la masa del resorte.
Salida: la frecuencia de oscilación.
- D.** Entrada: la fuerza entre los átomos, la frecuencia de oscilación y la masa del resorte.
Salida: la energía de ligadura.

Pregunta 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”. ¿Cuál de las siguientes premisas apoya 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.

Pregunta 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 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.

Pregunta 16

En un estudio se quiere probar el efecto de las bacterias fijadoras de nitrógeno sobre el crecimiento de frutos en plantas de soya. Para esto se tomaron varias plantas de soya; a un grupo (*P*) de estas plantas se le inocularon bacterias fijadoras de nitrógeno, y al otro grupo (*R*) no se le inocularon. En la tabla, se muestran los resultados, después de 150 días del experimento, del peso del fruto en una muestra de 5 plantas del grupo *P* y 5 plantas del grupo *R*:

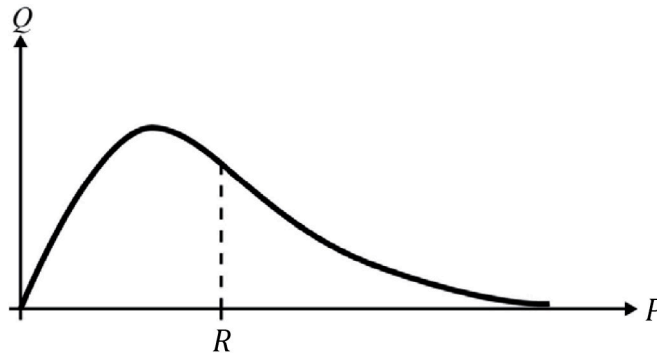
Planta	Masa del fruto de la planta de soya (g)	
	<i>P</i> (inoculadas)	<i>R</i> (no inoculadas)
1	1,76	0,49
2	-	0,85
3	1,03	-
4	1,53	1,54
5	-	1,01

En algunas de estas plantas no se registraron datos porque fueron atacadas por una plaga; por tanto, hay una incertidumbre en los datos. Para disminuir esta incertidumbre, ¿qué decisión sería más apropiada?

- A. Inocular otras plantas diferentes de la soya.
- B. Aumentar el muestreo de las plantas.
- C. Cambiar de terreno las plantas inoculadas.
- D. Probar otros instrumentos más precisos para obtener el peso.

Pregunta 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.

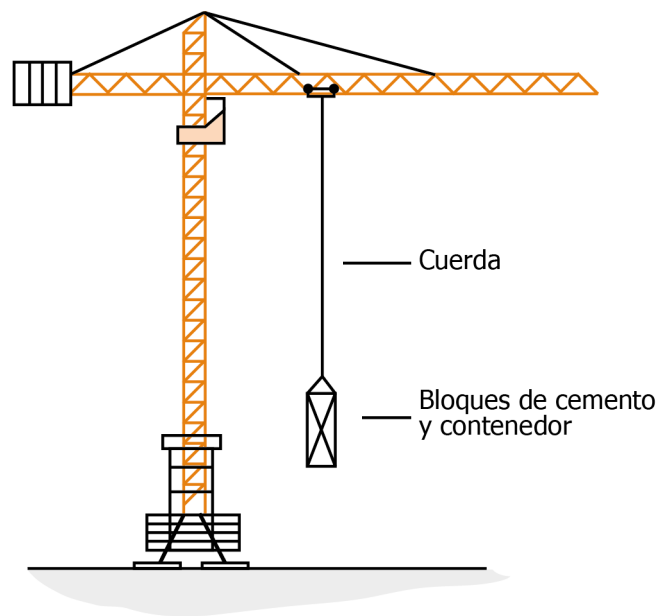


La magnitud de la velocidad de las partículas obedece una distribución de probabilidades tal que pocas partículas tienen velocidades muy pequeñas o muy altas. Con base en lo anterior, ¿cuáles pueden ser los rótulos P , Q y R en la gráfica para que se describa la distribución de velocidades?

- 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.

Pregunta 18

En una construcción, se deben transportar bloques de cemento, y para hacerlo cuentan con cuerdas que resisten un peso máximo de 500 N cada una; no se sabe cuánto pesan los bloques con el contenedor que los mantiene juntos. La masa de los bloques está entre los 60 kg y 100 kg, mientras que la del contenedor está entre 70 kg y 80 kg (suponga que la aceleración gravitacional es 10 m/s^2). La figura describe la situación.



Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál es el número mínimo de cuerdas que debe usarse para transportar los bloques sin que haya riesgo de ruptura?

- A. Cinco cuerdas.
- B. Una cuerda.
- C. Cuatro cuerdas.
- D. Tres cuerdas.

Pregunta 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 a partir del mensaje recibido?

- A.** No, porque el mensaje contiene una cantidad par de unos y por lo tanto no 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 el número incorrecto podría ser el último, que se agregó a propósito, y el resto del mensaje podría ser correcto.

Pregunta 20

La masa (m) de cierto isótopo radiactivo decae exponencialmente en función del tiempo transcurrido (t). Para este isótopo se tienen las siguientes mediciones:

t	m
0	60
2	30
4	15

Un modelo que estima el tiempo transcurrido t cuando quedan m gramos del isótopo es el siguiente:

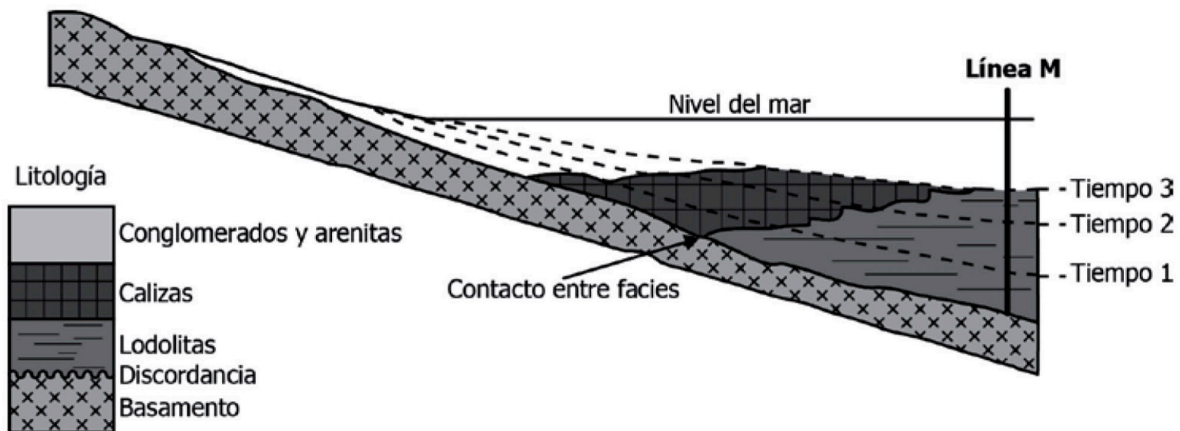
$$t = 2 \log_2 \left(\frac{m}{60} \right)$$

¿Este modelo representa el tiempo transcurrido adecuadamente?

- A. Sí, porque transcurren 2 horas cada vez que la masa se reduce a la mitad.
- B. No, porque cuando $m > 60$ la estimación del tiempo es negativa.
- C. Sí, porque cuando $m = 0$ el tiempo transcurrido t es 0.
- D. No, porque a medida que la masa disminuye, el tiempo estimado disminuye.

Pregunta 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 tiempos distintos). En el siguiente modelo se observa una sucesión de rocas, depositadas en tres tiempos 1, 2 y 3.

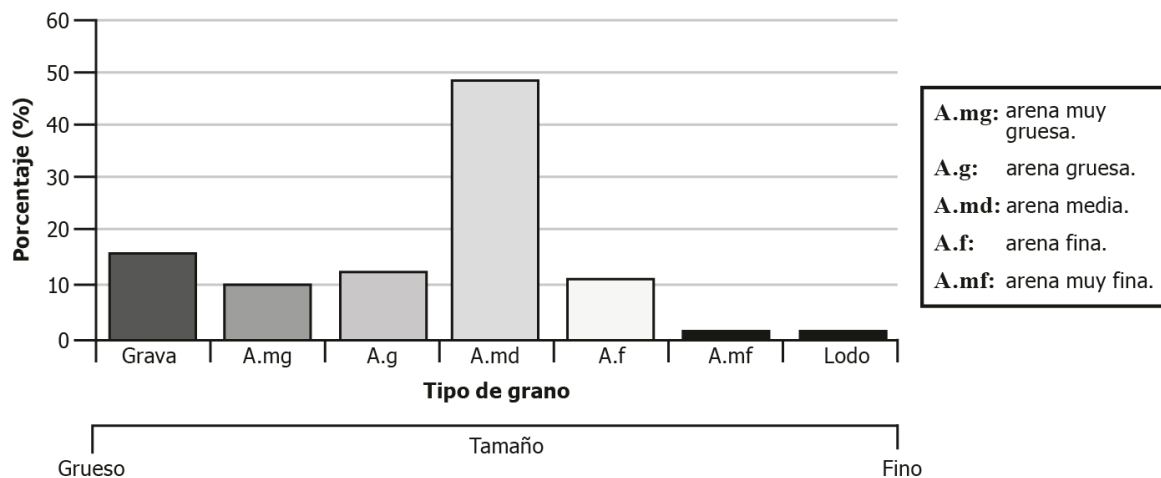


De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta sobre las rocas cortadas por la línea *M*?

- 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.

Pregunta 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.



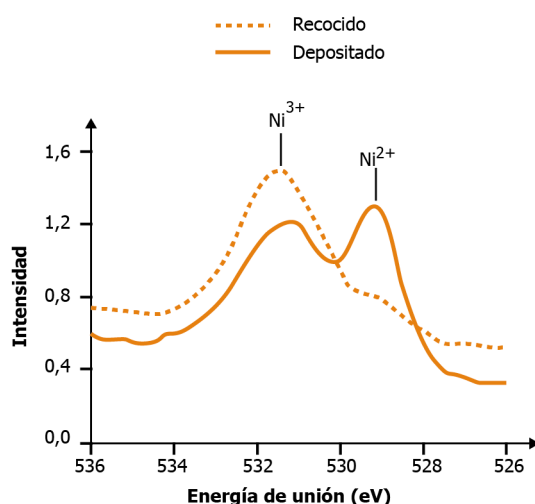
A partir de los datos de granulometría se deduce que el régimen de la dinámica del oleaje es de estable a erosivo.

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.

Pregunta 23

En la fabricación de materiales, las superficies se someten a procesos como el recocido y el depositado, en los cuales se modifica la estructura química de la superficie. Un material analizado en un laboratorio se compone de níquel (Ni) y oxígeno (O), y puede estar formado por NiO o Ni₂O₃, según el estado de oxidación del níquel. A continuación se muestran los resultados obtenidos al analizar la superficie de este material empleando un instrumento que permite conocer la cantidad relativa de Ni²⁺ y Ni³⁺ en cada proceso.



Un investigador concluye que en el proceso de **recocido** el compuesto presente en mayor cantidad en la superficie del material es el NiO. Con base en lo anterior, ¿es adecuada la conclusión del investigador?

- A. Sí porque se puede ver que la cantidad relativa de cada estado de oxidación del níquel varía según el proceso al que se somete el material.
- B. No porque después del recocido el Ni³⁺ está presente en una mayor proporción, por lo cual el Ni₂O₃ será el compuesto mayoritario.
- C. No porque se puede conocer la cantidad relativa de cada estado de oxidación del níquel pero no se puede determinar la identidad del óxido formado.
- D. Sí porque después del recocido el Ni³⁺ está presente en una mayor proporción, por lo cual el NiO será el compuesto mayoritario.

Pregunta 24

Al estudiar la reducción del permanganato de potasio (KMnO_4) se colocan 5 mL de una solución de KMnO_4 0,01 M en un tubo de ensayo y se adiciona un determinado volumen de ácido oxálico. A partir de la adición de ácido oxálico, se mide el tiempo transcurrido hasta el final de la reacción, que se detecta por la aparición de un color amarillo pálido. A continuación, en otro tubo se repite este mismo experimento, pero agregando unas gotas de cloruro de manganeso (II) (MnCl_2) simultáneamente con el ácido oxálico.

Nuevamente se mide el tiempo hasta la aparición del color amarillo pálido y se comparan los resultados obtenidos. Teniendo en cuenta la información, ¿cuál es el objetivo del experimento?

- A. Determinar la capacidad oxidante del KMnO_4 en diferentes soluciones acuosas.
- B. Registrar los tiempos de reducción de las mezclas de reacción.
- C. Determinar la cantidad de KMnO_4 que es reducida bajo las condiciones de reacción.
- D. Estudiar el efecto del Mn^{2+} sobre la velocidad de la reducción del KMnO_4 .

Tabla de respuestas correctas

Posición	Afirmación	Respuesta correcta
1	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	C
2	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	C
3	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
4	Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	A
5	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	A
6	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	A
7	Comprender, comparar, utilizar o proponer modelos que permiten describir, explicar y predecir fenómenos o sistemas.	C
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.	B

Posición	Afirmación	Respuesta correcta
12	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	C
13	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	B
14	Plantear preguntas y proponer explicaciones o conjeturas que puedan ser abordadas con rigor científico.	B
15	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	C
16	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
17	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	B
18	Adquirir e interpretar información para abordar y entender una situación problema.	C
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	Analizar críticamente los resultados y derivar conclusiones.	B
24	Establecer estrategias adecuadas para abordar y resolver problemas.	D



Calle 26 N.º 69-76, Torre 2, Piso 16, Edificio Elemento,
Bogotá D. C., Colombia www.icfes.gov.co

Líneas de atención al ciudadano: Bogotá D. C.,

Tel.: (60+1) 915 6101 | PBX: (60+1) 915 6101