



## INSTRUCCIONES

1. Esta prueba consta de 80 preguntas de los tres ejes de Ciencias, 75 de las cuales serán consideradas para el cálculo de puntaje y 5 serán usadas para experimentación y, por lo tanto, no se considerarán en el puntaje final de la prueba. Está organizada de modo que las primeras 54 preguntas corresponden al Módulo Común (18 de cada eje) y las siguientes 26 preguntas corresponden al Módulo Electivo de Física. Hay preguntas de 4 opciones de respuesta (A, B, C y D) y de 5 opciones (A, B, C, D y E). En ambos casos, **solo una de las opciones es correcta**.
2. **Comprueba que la forma que aparece en tu hoja de respuestas sea la misma de tu folleto**. Completa todos los datos solicitados, de acuerdo con las instrucciones contenidas en esa hoja, porque **estos son de tu exclusiva responsabilidad**. Cualquier omisión o error en ellos impedirá que se entreguen tus resultados. Se te dará tiempo para completar esos datos antes de comenzar la prueba.
3. **Dispones de 2 horas y 40 minutos para responder las 80 preguntas**.
4. Las respuestas a las preguntas se marcan en la hoja de respuestas que se te entregó. Marca tu respuesta en la fila de celdillas **que corresponda al número de la pregunta que estás contestando**. Ennegrece completamente la celdilla, tratando de no salirte de sus márgenes. Hazlo **exclusivamente** con lápiz de grafito N° 2 o portaminas HB.
5. **No se descuenta puntaje por respuestas erradas**.
6. Puedes usar este folleto como borrador, pero **no olvides traspasar oportunamente tus respuestas a la hoja de respuestas**. Ten presente que para la evaluación se considerarán exclusivamente las respuestas marcadas en dicha hoja.
7. Cuida la hoja de respuestas. **No la dobles. No la manipules innecesariamente**. Escribe en ella solo los datos pedidos y las respuestas. Evita borrar para no deteriorarla. Si lo haces, límpiala de los residuos de goma.
8. El número de serie del folleto **no tiene relación** con el número de la pregunta que estás contestando en la hoja de respuestas. Por lo tanto, pueden ser diferentes.
9. Es **obligatorio** devolver íntegramente este folleto al salir de la sala.
10. Recuerda que **está prohibido** copiar, fotografiar o grabar la prueba, total o parcialmente, por cualquier medio, las preguntas o respuestas.
11. Tampoco se permite el uso de teléfono celular durante la rendición de la prueba.
12. Finalmente, anota tu número de Cédula de Identificación o Pasaporte que se encuentran en la parte inferior de este folleto.

**DECLARACIÓN:** declaro conocer y aceptar las condiciones de participación en este proceso de admisión a las universidades chilenas y soy consciente de que cualquier infracción a las reglas de participación implicará el almacenamiento o transmisión, total o parcialmente, de la información contenida en este folleto, lo que resultará en la exclusión inmediata de este Proceso, sin perjuicio de las acciones legales que correspondan.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NÚMERO DE CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN  
(O PASAPORTE)

**REPUBLICACIÓN**

PDT de invierno con preguntas  
marcadas, según sean o no tipo



## **Introducción**

Para que te prepares para las Pruebas de Acceso a la Educación Superior (PAES) de Ciencias, en las PDT aplicadas y publicadas el 04 de julio de 2022 hemos marcado las preguntas que te sirven de modelo, en tanto cumplen con las características de las preguntas de las pruebas que se aplicarán el 28, 29 y 30 de noviembre.

En el caso de las PDT de Ciencias (Biología, Física, Química y Técnico Profesional), las preguntas que no se consideran como “tipo PAES” es porque evalúan un conocimiento que no es parte del temario publicado para estas nuevas pruebas. Además, aquí se señala si las preguntas pudieran ser consideradas en el módulo común (MC) y/o en el módulo electivo (ME).

## FORMA 161 – 2023

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento N° 20.

<b>1</b>	Número atómico →						<b>2</b>
<b>H</b>							<b>He</b>
1,0	Masa atómica →						4,0
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Li</b>	<b>Be</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>Ne</b>
6,9	9,0	10,8	12,0	14,0	16,0	19,0	20,2
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>Na</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>
23,0	24,3	27,0	28,1	31,0	32,0	35,5	39,9
<b>19</b>	<b>20</b>						
<b>K</b>	<b>Ca</b>						
39,1	40,0						

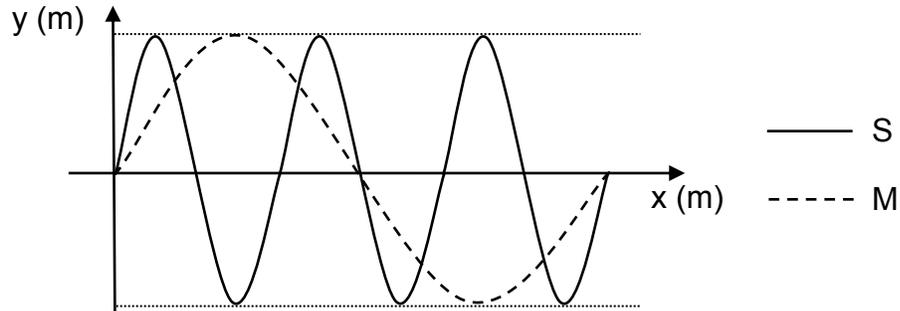
Registro de Propiedad Intelectual N° 2022-A-3565.

Universidad de Chile.

Derechos reservados ©. Prohibida su reproducción total o parcial.



1. En la figura se representa el perfil espacial de 2 ondas sonoras, S y M, que se propagan en un mismo medio.



Al respecto, es correcto afirmar que

- A) la longitud de onda de M es el triple de la de S.
- B) la frecuencia de M es el triple de la de S.
- C) M se propaga con mayor rapidez que S.
- D) el período de S es 6 veces el de M.
- E) ambas tienen la misma frecuencia.



2. Una persona conduce su automóvil de madrugada por una carretera con mucha neblina. Si al encender sus luces, se percata de que gran parte de la luz regresa hacia el automóvil, ¿a qué fenómeno se atribuye correctamente lo ocurrido con la luz?

- A) Refracción
- B) Difracción
- C) Absorción
- D) Reflexión



3. Un sonido de frecuencia  $f$  y de longitud de onda  $\lambda$  se propaga en el agua con rapidez  $v$ . Entonces, ¿cuál es el período de esta onda sonora?

- A)  $\frac{\lambda}{v}$
- B)  $\frac{1}{v}$
- C)  $\frac{1}{\lambda}$
- D)  $v f$
- E)  $\lambda f$



4. En el sistema inglés las notas musicales se ordenan de la forma C1-D1-E1-F1-G1-A1-B1-C2-D2 y así sucesivamente. La siguiente tabla muestra los registros vocales, aproximados, de algunos artistas:

Artista	Registro vocal
Elvis Presley	G1 a A5
Tina Turner	B2 a G6
Prince	E2 a B6
Adele	C3 a B5

Si la nota E2 tiene una frecuencia de 82 Hz y la nota E5 tiene una frecuencia de 659 Hz, ¿cuál de los artistas alcanza una nota más aguda de acuerdo con la información proporcionada?

- A) Elvis Presley
- B) Tina Turner
- C) Prince
- D) Adele



5. Un grupo de personas dispone de un recipiente con agua y hace incidir sobre ella un haz de luz monocromática con un determinado ángulo, midiendo posteriormente el ángulo de desviación del haz al pasar al agua. Luego, agregan cierta cantidad de azúcar al agua para cambiar su densidad y hacen incidir el haz de luz monocromática con el mismo ángulo sobre el agua, midiendo después el ángulo de desviación del haz al pasar al agua endulzada. Al respecto, ¿en cuál de las siguientes opciones se clasifican correctamente las variables dependiente e independiente del experimento?

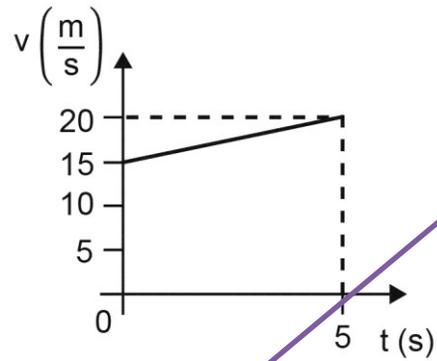
	Variable dependiente	Variable independiente
A)	Ángulo de desviación del haz	Densidad de la sustancia
B)	Densidad de la sustancia	Ángulo de desviación del haz
C)	Ángulo de incidencia del haz	Densidad de la sustancia
D)	Densidad de la sustancia	Ángulo de incidencia del haz



6. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta respecto a la formación de imágenes en espejos planos?

- A) Son de mayor tamaño que el objeto reflejado.
- B) Son de menor tamaño que el objeto reflejado.
- C) Se forman a menor distancia que a la que se encuentra el objeto del espejo.
- D) Se forman a mayor distancia que a la que se encuentra el objeto del espejo.
- E) Se forman donde ocurre la intersección de las proyecciones de los rayos reflejados.

- X** 7. El siguiente gráfico representa la rapidez  $v$  de un automóvil que se movió en línea recta, en un intervalo de tiempo de 5 s.



Al respecto, la aceleración del automóvil durante estos 5 segundos fue de

- A)  $1,0 \frac{m}{s^2}$
- B)  $3,0 \frac{m}{s^2}$
- C)  $3,5 \frac{m}{s^2}$
- D)  $4,0 \frac{m}{s^2}$
- E)  $7,0 \frac{m}{s^2}$



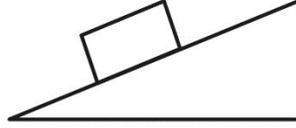
8.

Desde lo alto de un edificio de 60 m de altura se deja caer una pelota de ping-pong en ausencia de corrientes de aire. Se observa que la pelota cae cada vez con menor aceleración, hasta que después de unos 20 m de caída la rapidez permanece constante. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

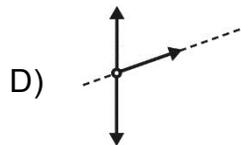
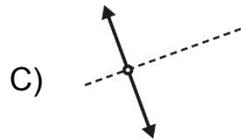
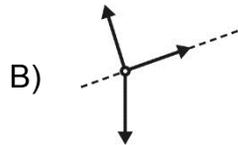
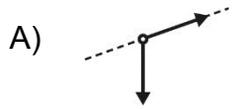
- A) La atracción gravitatoria que el edificio ejerce sobre la pelota aumenta a medida que esta cae, hasta llegar a equilibrar el peso de la pelota.
- B) La reacción al peso de la pelota aumenta constantemente a medida que esta cae, hasta llegar a equilibrar el peso de la pelota.
- C) El aire ejerce sobre la pelota una fuerza vertical hacia arriba, que aumenta hasta llegar a equilibrar el peso de la pelota.
- D) El peso de la pelota disminuye constantemente a medida que esta cae, hasta llegar a anularse.
- E) El segundo principio de Newton no puede aplicarse en este caso, ya que la pelota está cayendo en el aire y no en el vacío.



9. Una caja permanece en reposo sobre un plano inclinado rugoso, como se representa en la siguiente figura:



Si la línea segmentada de cada una de las opciones es paralela a la superficie inclinada de la figura anterior, ¿cuál de los siguientes diagramas representa mejor las fuerzas que ejercen la Tierra y el plano inclinado sobre la caja?



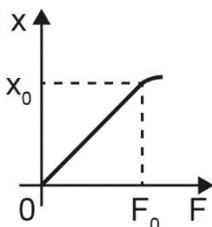


10. Según estudios sistemáticos realizados por años, se ha demostrado que la magnitud de la fuerza de roce no depende del tamaño del área en contacto, sino que depende de la masa del objeto, junto con los materiales de la superficie y del objeto. Ante esto, un grupo de personas quiere verificar dicha independencia dejando deslizar varios bloques de distintos tamaños por una misma superficie inclinada. Al comparar los datos obtenidos, notan que la fuerza de roce es mayor mientras más grande es el bloque que desliza, por lo que determinan que el tamaño del área de contacto entre el bloque y la superficie sí incide en la magnitud de la fuerza de roce. Con la información proporcionada, ¿cuál de las siguientes afirmaciones acerca del estudio realizado por estas personas es correcta?

- A) Es posible que los bloques de mayor tamaño sean los de mayor masa, en cuyo caso la conclusión puede que sea incorrecta.
- B) Faltó haber dejado deslizar los bloques por una misma superficie con distintas inclinaciones, para poder obtener una conclusión válida.
- C) Faltó haber dejado deslizar los bloques por superficies distintas y con diferentes inclinaciones, para poder obtener una conclusión válida.
- D) Es posible que la conclusión sea correcta, ya que el experimento entrega bastantes evidencias para afirmar que la fuerza de roce depende del área de contacto.



11. Un grupo de personas desea comprobar experimentalmente la proporcionalidad directa entre el estiramiento  $x$  de un resorte y la magnitud  $F$  de la fuerza aplicada que produce dicho estiramiento. Para ello, aumentan progresivamente la magnitud de la fuerza aplicada a un resorte, obteniendo el siguiente gráfico:



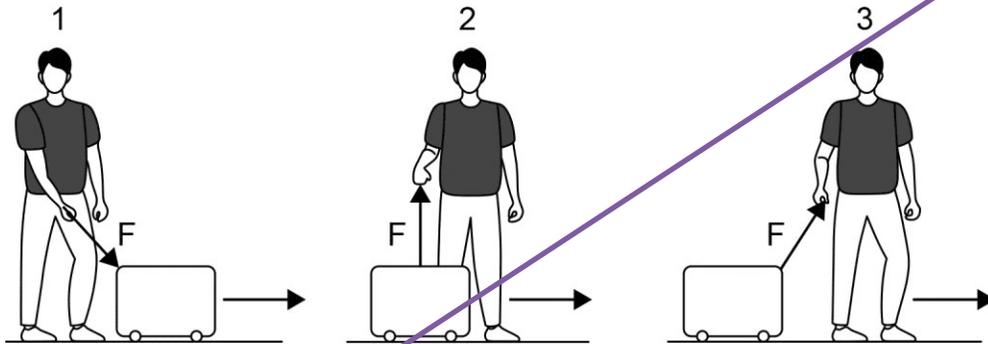
Al respecto, ¿en qué rango tiene validez lo que pensaban inicialmente estas personas?

- A) En estiramientos mayores que  $x_0$ .
- B) En resortes de longitudes menores o iguales a  $x_0$ .
- C) En fuerzas de magnitudes menores o iguales a  $F_0$ .
- D) En constantes elásticas menores que las del resorte empleado.

**X** 12. En el contexto de la mecánica newtoniana, la ley de gravitación

- A) es válida solo para el sistema Tierra-Luna.
- B) es válida solo dentro de los límites del Sistema Solar.
- C) no se cumple dentro de un sistema de estrellas binarias.
- D) no se cumple dentro de un cúmulo de galaxias.
- E) es válida para cualquier distancia dentro del Universo.

**X** 13. Las siguientes figuras representan tres formas de llevar una maleta, la que se desplaza de manera horizontal de un lugar a otro.



Solo con la información que entrega la imagen, se puede asegurar que el trabajo mecánico realizado sobre la maleta por la fuerza  $F$  es

- A) negativo en la figura 1.
- B) nulo en la figura 2.
- C) máximo en la figura 3.
- D) positivo en la figura 2.
- E) igual en todos los casos.



14. Se tienen dos recipientes cerrados que contienen, en estado gaseoso, oxígeno y nitrógeno, respectivamente. En ambos gases la energía cinética promedio de las moléculas es la misma. En base a esta información, se puede afirmar correctamente que los dos gases tienen

- A) igual presión.
- B) igual volumen.
- C) igual temperatura.
- D) el mismo número de moléculas.
- E) la misma cantidad de sustancia.



15. Lavoisier formuló la teoría del calórico en donde concebía al calor como un fluido insípido, inodoro, invisible e ingrávito al que llamó fluido calorífico. Años más tarde, Thompson realizó una serie de experimentos para medir el cambio de temperatura que ocurría al realizar el proceso de taladrado, utilizando agua para refrigerar un taladro y la estructura de un cañón que se taladraba. A partir de estos experimentos, observó que una gran cantidad de agua se calentaba y llegaba a hervir sin fuego, estableciendo que el calor no podía ser una sustancia material y que más bien parecía ser el resultado de la acción de fuerzas de roce. En base a la información antes descrita, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca de estos desarrollos científicos?

- A) El concepto de calor es tan complejo que en cualquier caso un estudio posterior en el tiempo refutará a uno realizado con anterioridad.
- B) La teoría del calórico de Lavoisier fue desestimada con el paso del tiempo debido a que sus mediciones eran poco confiables.
- C) Desde el punto de vista de Thompson era inadmisibles que el calor fuese transmitido por medio de un fluido.
- D) Los experimentos realizados por Thompson permitieron comprobar que el modelo de Lavoisier era inválido.

-  16. Si la energía mecánica de un cuerpo disminuye cuando experimenta una caída desde la azotea de un edificio hasta el suelo, entonces es correcto afirmar que
- A) la suma de la energía cinética y potencial gravitatoria del cuerpo es constante.
  - B) sobre el cuerpo actúan exclusivamente fuerzas conservativas.
  - C) la energía potencial gravitatoria se mantiene constante.
  - D) existe disipación de energía debido al roce con el aire.
  - E) la energía cinética disminuye.

-  17. ¿Qué información entrega la escala sísmica de Richter?
- 
- A) La cantidad de los daños causados por el sismo sobre objetos materiales.
  - B) La intensidad de los efectos sobre las personas, construcciones y terreno.
  - C) La distancia desde el epicentro hasta el poblado más cercano.
  - D) Una estimación de la energía liberada por el movimiento sísmico.
  - E) El tiempo de duración del sismo.

-  18. La teoría más aceptada acerca del origen de los continentes afirma que estos se formaron a partir de un solo gran continente. Porciones de este gran continente se separaron hasta que la superficie de la Tierra adoptó la forma actual, con 6 continentes. ¿Qué nombre se dio a ese continente originario?
- 
- A) Gondwana
  - B) Pangea
  - C) Paleogea
  - D) Terra
  - E) Bigearth



19. La tabla muestra los volúmenes relativos ocupados por los organelos en una célula.

Compartimento intracelular	Número aproximado por célula	% del volumen total de la célula
Mitocondrias	1700	23
Retículo endoplasmático	1	12
Núcleo	1	6
Complejo de Golgi	1	3
Peroxisomas	400	1
Lisosomas	300	1

Al respecto, es correcto afirmar que

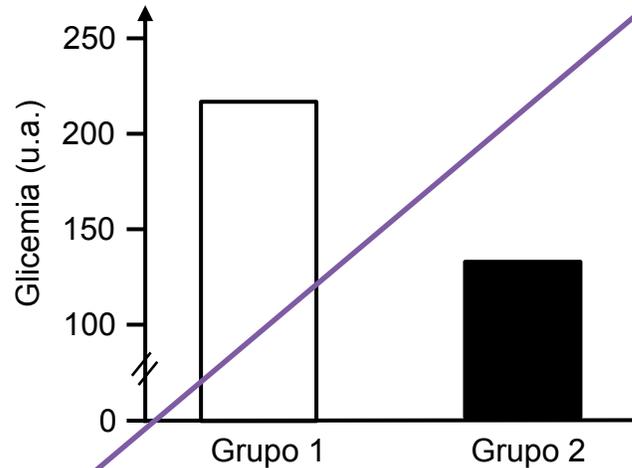
- A) el volumen que ocupan las mitocondrias es 10 veces mayor que el volumen que ocupan el núcleo y el complejo de Golgi.
- B) los peroxisomas son más pequeños que los lisosomas.
- C) el núcleo ocupa menor volumen que el conjunto total de lisosomas y peroxisomas.
- D) los organelos representan más del 50 % del volumen total de la célula.
- E) los organelos con membrana doble ocupan menor volumen total que los organelos de membrana simple.



20. Algunas células se caracterizan por tener un citoplasma enriquecido en retículo endoplasmático liso. A partir de este antecedente, ¿cuál de las siguientes opciones correspondería a una de las funciones desarrollada por estas células?

- A) Sintetizar proteínas de membrana.
- B) Sintetizar hormonas esteroideas.
- C) Sintetizar moléculas de ATP.
- D) Sintetizar ribosomas.

21. Un grupo de investigación está estudiando la utilización del maqui (*Aristotelia chilensis*) como potencial tratamiento para la diabetes. Para corroborar los efectos de este fruto realizaron un ensayo en 100 ratas, divididas en dos grupos de 50. A ambos grupos se les suministró la misma dieta estándar por 30 días. Paralelamente, al grupo 1 se le suministró 2 mg/kg de extracto de maqui y al grupo 2 se le suministró 4 mg/kg por el mismo tiempo. Los datos del experimento, realizado en seis ocasiones, se representan en el siguiente gráfico:



En relación con la información presentada, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un error del procedimiento usado en el experimento?

- A) La falta de un grupo control  
 B) La baja cantidad de mediciones  
 C) La baja cantidad de ratas utilizadas  
 D) El periodo acotado de tiempo para la evaluación
22. ¿Qué efecto tendrá la pérdida de las células  $\alpha$  del páncreas sobre un organismo en ayuno?
- A) Reducción de la síntesis de glucógeno  
 B) Aumento de la secreción de insulina  
 C) Reducción de la hidrólisis de glucógeno hepático  
 D) Reducción de la absorción intestinal de glucosa  
 E) Aumento del transporte de glucosa hacia las células

- X** 23. Al término del ciclo ovárico una mujer sana presenta una concentración plasmática de progesterona significativamente elevada, por sobre los niveles basales. ¿Cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta que explicaría la situación descrita?
- A) Un ovocito fue fecundado.
  - B) El cuerpo lúteo se está reabsorbiendo.
  - C) Un ovocito fue liberado desde el ovario.
  - D) Se está desarrollando un folículo ovárico.
- X** 24. Un laboratorio pretende desarrollar una aplicación biotecnológica que permita conocer, de la manera más precisa posible, si una usuaria en edad fértil es propensa a quedar embarazada. Al respecto, ¿cuál de los siguientes enfoques sería el más apropiado para este desarrollo biotecnológico?
- A) Un fármaco que produzca un aumento drástico de la FSH, para generar la ovulación y así asegurar una posible fecundación dentro de las horas posteriores a su consumo.
  - B) Un parche termosensible que indique cuándo aumenta la temperatura basal de la mujer, para determinar el momento preciso de la ovulación.
  - C) Un dispositivo que mida diariamente los niveles de LH en la sangre, para determinar los días de mayor concentración y, por ende, los más fértiles.
  - D) Una aplicación para celular que registre el día de inicio de la menstruación, para que el programa calcule los posibles días fértiles.
- X** 25. En una mujer sana se detectan niveles máximos de la hormona luteinizante. De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta con respecto a la etapa del ciclo ovárico en que se encuentra?
- A) Está iniciando la fase folicular del ciclo ovárico.
  - B) Está en la fase lútea del ciclo ovárico.
  - C) Está próxima a ovular.
  - D) Está menstruando.

-  26. Se realiza un estudio sobre la viabilidad de algunas mutaciones cromosómicas. En la tabla siguiente se muestran los datos de esta investigación:

Mutación cromosómica	Letalidad
Trisomía del cromosoma 21	No letal
Trisomía del cromosoma 18	No letal
Trisomía del cromosoma 13	No letal
Trisomía del cromosoma 22	Letal
Monosomía del cromosoma 1	Letal
Monosomía del cromosoma 21	Letal
Monosomía de los cromosomas sexuales	No letal
Monosomía del cromosoma 13	Letal

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una aseveración coherente con los datos de la tabla?

- A) La mayoría de las monosomías consideradas presentan más viabilidad que las trisomías.
- B) Las trisomías aparecen con mayor frecuencia que las monosomías.
- C) Las trisomías consideradas son incompatibles con la vida.
- D) La mayoría de las monosomías consideradas son incompatibles con la vida.



27. Una de las causas de la variabilidad en las especies es el intercambio de fragmentos entre cromosomas homólogos. ¿Cuál de los siguientes procesos hace referencia a este intercambio?

- A) Mitosis
- B) Translocación
- C) Mutación puntual
- D) Entrecruzamiento
- E) Permutación cromosómica



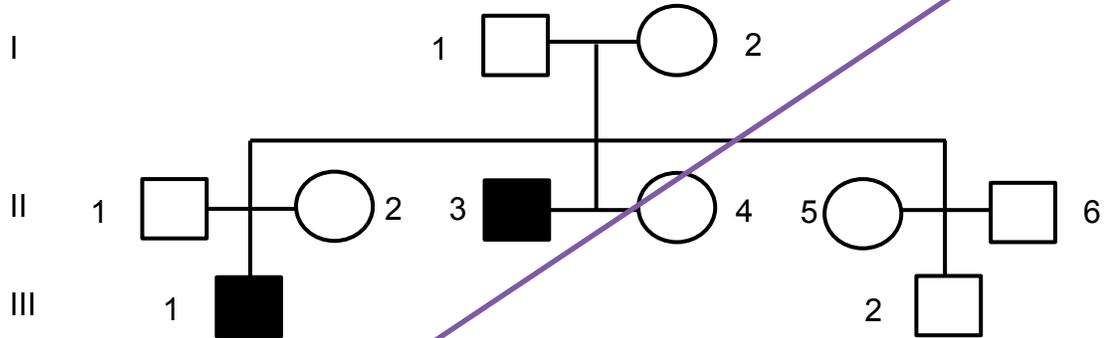
28. Un investigador está desarrollando un fármaco para reducir la proliferación celular en tumores malignos. El fármaco tiene como objetivo limitar la duplicación del ADN para evitar la posterior división celular. ¿En cuál de las etapas del ciclo celular debería actuar el fármaco para evitar la duplicación del material genético?

- A) G1
- B) S
- C) G2
- D) M

~~29. El pelo corto de los gatos siameses domina sobre el pelo largo de los gatos persas. Si se cruza un ejemplar de gato persa con una siamés, los dos de raza pura (homocigotos) para los caracteres considerados, ¿qué aspecto tendrán los animales obtenidos en la F1?~~

- ~~A) El 100 % de los gatos tendrá pelo corto.~~
- ~~B) El 50 % de los gatos tendrá pelo corto.~~
- ~~C) El 25 % de los gatos tendrá pelo largo.~~
- ~~D) El 75 % de los gatos tendrá pelo corto.~~
- ~~E) El 100 % de los gatos tendrá pelo de largo intermedio.~~

- X** 30. En el siguiente pedigrí se muestra la herencia de un tipo de esterilidad masculina, causada por un gen recesivo ligado al cromosoma X.

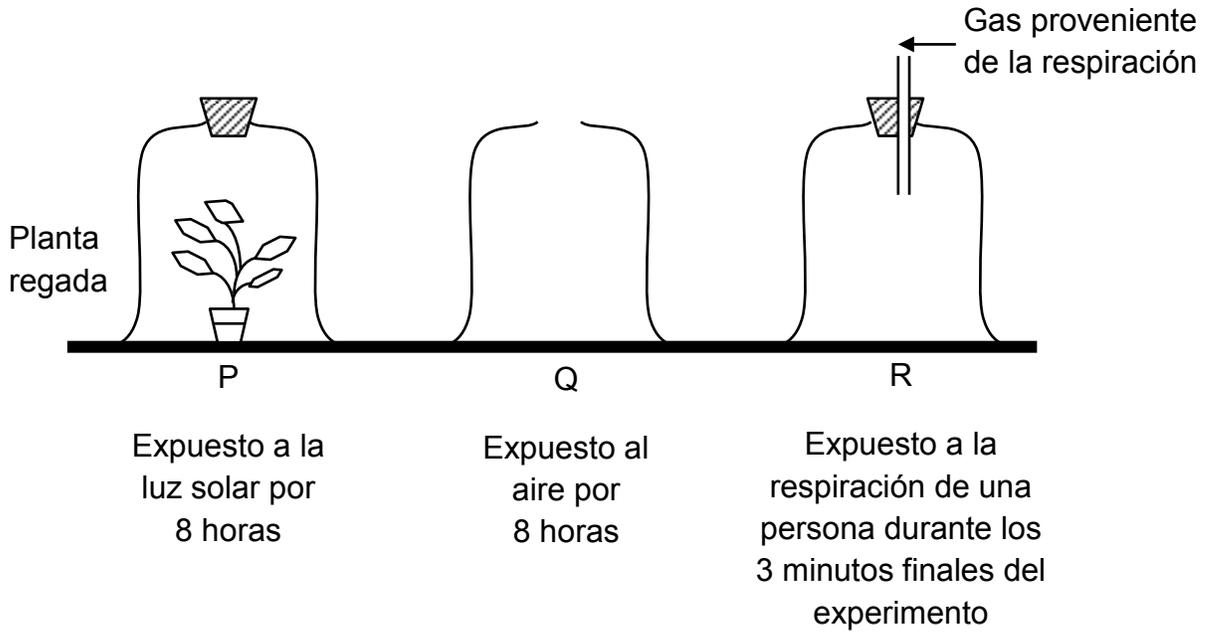


Del análisis de este pedigrí, ¿cuál es la probabilidad de que otro hijo varón de la pareja II.1 y II.2 sea estéril?

- A)  $1/4$
- B)  $1/2$
- C)  $1/3$
- D)  $1/8$
- E)  $1/1$



31. En una investigación, cuya duración fue de ocho horas, se dispuso de tres recipientes de vidrio (P, Q y R), bajo las condiciones que presenta el esquema:



De acuerdo con la información dada, al finalizar el experimento, ¿cuál es el recipiente que tendrá la mayor concentración de  $\text{CO}_2$  y de  $\text{O}_2$ , respectivamente?

	Mayor concentración de $\text{CO}_2$	Mayor concentración de $\text{O}_2$
A)	P	Q
B)	P	R
C)	Q	P
D)	R	P

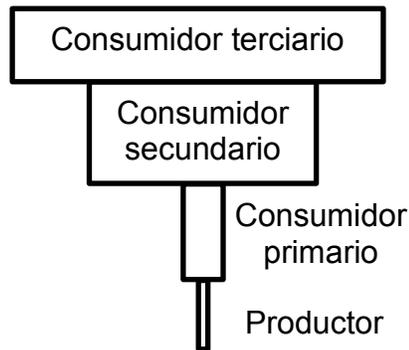


32. En un modelo de cadena trófica de un ecosistema en equilibrio, los organismos que poseen la mayor cantidad de energía disponible para transferir a otros organismos son

- A) los productores.
- B) los consumidores primarios.
- C) los consumidores secundarios.
- D) los consumidores terciarios.
- E) los carroñeros.



33. En un ecosistema marino se da la siguiente pirámide de biomasa.

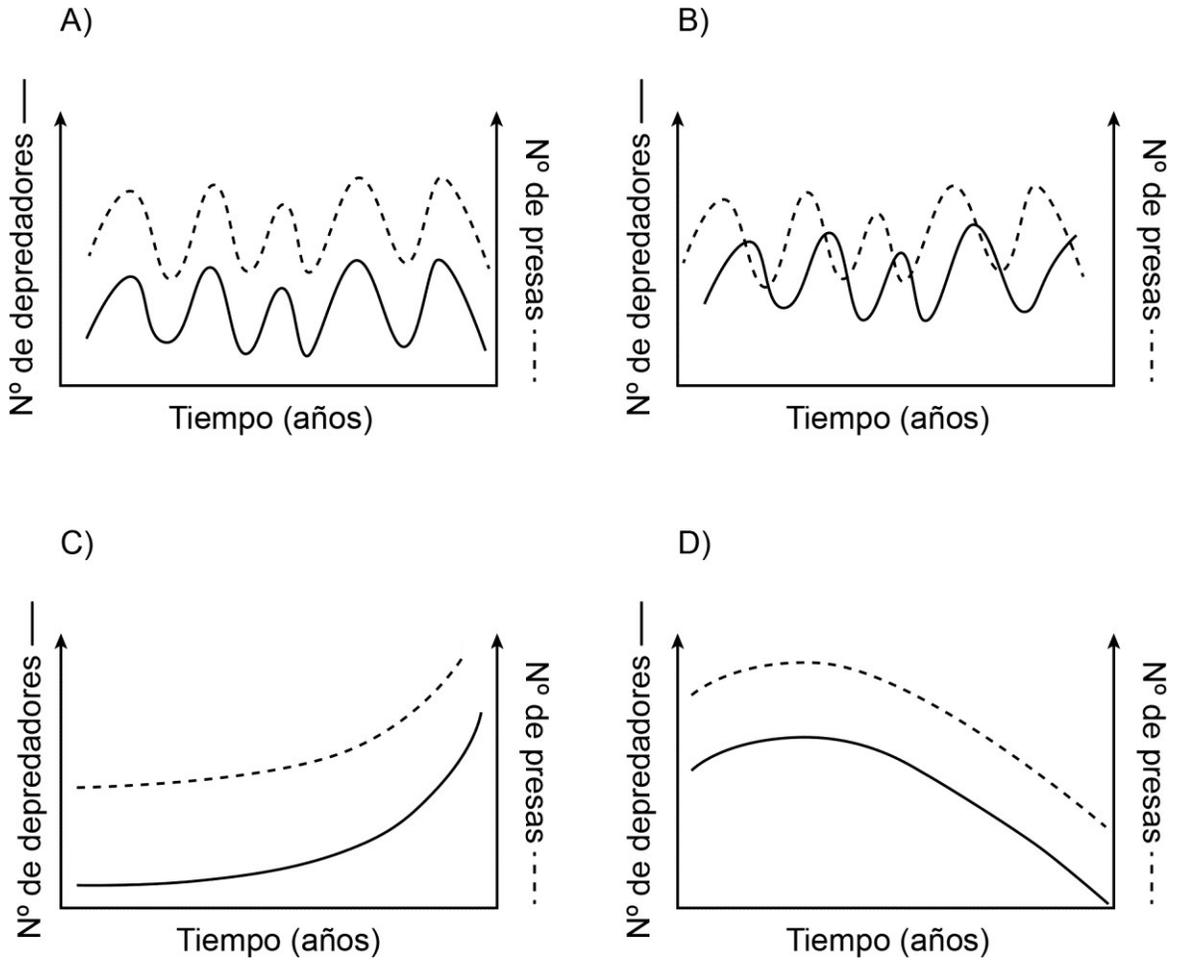


¿Cuál de las siguientes opciones sería una causa de la forma de esta pirámide?

- A) Hay mayor número de descomponedores que en un ambiente terrestre.
- B) Las cadenas tróficas no superan los tres primeros niveles tróficos.
- C) Los consumidores primarios tienen dieta omnívora.
- D) Los organismos autótrofos tienen una alta tasa de renovación.



34. La depredación es una interacción biológica en la que un animal caza y se alimenta de otra especie. Se ha observado que esta interacción permite que tanto el número de depredadores como el número de sus presas se regule, manteniéndose dentro de un rango. En un periodo de 5 años, ¿cuál de los siguientes gráficos muestra de mejor manera este modelo de regulación depredador–presa?





35. En general, la actividad agrícola industrial altera el hábitat. ¿Cuál(es) de los siguientes enunciados podría(n) ser considerado(s) efecto(s) provocado(s) por esta actividad?

- I) Extinción de especies nativas
  - II) Disminución de la abundancia de especies nativas
  - III) Cambio en el rango de distribución geográfica de especies nativas
- 
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo I y II
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III



36. La línea de investigación de un grupo de científicos se concentró en el desarrollo e implementación de un sistema de captura y almacenamiento de carbono. Se espera que, una vez desarrollado, este sistema sea implementado por las industrias que utilizan como fuente de energía combustibles fósiles.  
¿Qué hipótesis se validaría a partir de la implementación del sistema propuesto por el grupo de científicos?

- A) Aumentará la eficiencia de los procesos productivos a base de carbono.
- B) Disminuirá el consumo de combustibles fósiles por parte de la industria.
- C) Se reutilizará completamente el carbono capturado como fuente de energía.
- D) Disminuirá la emisión de carbono por parte de la industria.



37. Un estudiante retira un trozo de chocolate del refrigerador y lo deja olvidado sobre la mesa de la terraza al sol. Al cabo de un tiempo regresa a buscarlo, encontrando que este se ha fundido completamente. Luego de unos minutos a la sombra se vuelve a endurecer. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones explica correctamente lo ocurrido?

- A) Ocurrió un cambio físico porque el proceso es reversible.
- B) Ocurrió un cambio químico porque el proceso es irreversible.
- C) Ocurrió un cambio físico porque se modificó la composición del chocolate.
- D) Ocurrió una reacción química porque se modificó la composición química del chocolate.



38. Con respecto a las partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón, se puede afirmar correctamente que la masa del

- A) protón es aproximadamente el doble de la masa del electrón.
- B) neutrón es aproximadamente la mitad de la masa del electrón.
- C) protón es aproximadamente igual a la masa del neutrón.
- D) neutrón es aproximadamente el doble de la masa del electrón.
- E) neutrón es aproximadamente igual a la masa del electrón.

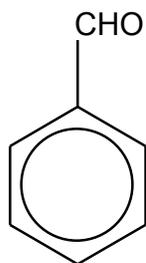


39. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta enlace covalente?

- A) KCl
- B) NaCl
- C) HCl
- D) KF
- E) NaF



40. El número de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno que hay en una molécula de benzaldehído es



	C	H	O
A)	1	1	1
B)	6	6	1
C)	7	7	1
D)	6	7	2
E)	7	6	1



41. ¿Cuántos enlaces  $\pi$  y  $\sigma$  hay en la molécula de eteno ( $\text{CH}_2\text{CH}_2$ )?

- A) 5 enlaces  $\pi$  y 1 enlace  $\sigma$   
 B) 1 enlace  $\pi$  y 4 enlaces  $\sigma$   
 C) 4 enlaces  $\pi$  y 1 enlace  $\sigma$   
 D) 2 enlaces  $\pi$  y 4 enlaces  $\sigma$   
 E) 1 enlace  $\pi$  y 5 enlaces  $\sigma$



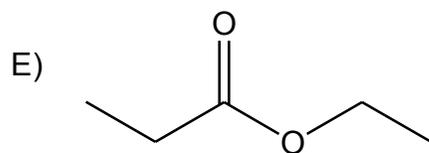
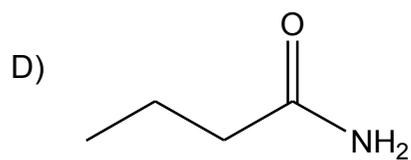
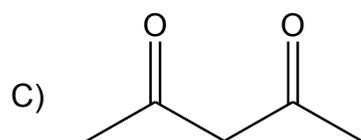
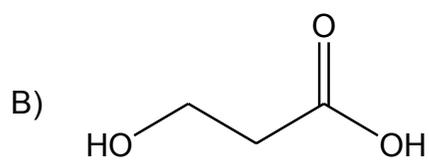
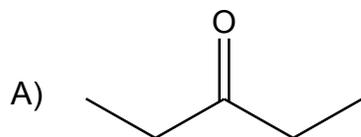
42. Un grupo de estudiantes, indagando sobre una línea de investigación para el tratamiento del resfrío común con vitamina C, plantea lo siguiente; ¿cuál será el alimento que presenta más vitamina C?

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta la propuesta que les permitiría responder la pregunta planteada?

- A) De dos grupos de pacientes con resfrío común administrar a solo un grupo una única dosis de vitamina C.
- B) De dos grupos de pacientes con resfrío común administrar a solo un grupo dosis crecientes de vitamina C.
- C) Extraer y determinar a diversos tipos de alimentos presencia de vitamina C.
- D) Extraer y determinar en alimentos las cantidades de vitamina C presente en ellos.

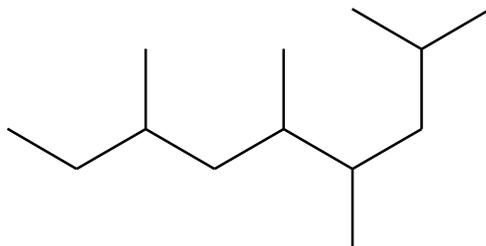


43. ¿Cuál de las siguientes estructuras presenta la función éster?





44. Los átomos de carbono, en los hidrocarburos, se enlazan formando cadenas lineales o ramificadas. Sus nombres están determinados por una cadena principal y sus ramificaciones, si las tuviese. Considerando la siguiente estructura de un hidrocarburo:



Y aplicando las reglas de nomenclatura orgánica, ¿cuál de las opciones describe la cadena principal que se observa en el compuesto?

- A) La cadena presenta 9 carbonos concatenados en una cadena principal y 4 ramificaciones.
- B) La cadena presenta 7 carbonos concatenados en una cadena principal y 3 ramificaciones.
- C) La cadena presenta 7 carbonos concatenados en una cadena principal y 4 ramificaciones.
- D) La cadena presenta 8 carbonos concatenados en una cadena principal y 5 ramificaciones.



45. Un grupo de jóvenes desea estudiar la variación de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) producido por el uso de combustibles fósiles en los últimos 100 años. A partir de lo anterior, ¿cuáles son las variables que deberían considerar para analizar por medio de un gráfico dicho fenómeno?

	Variable dependiente	Variable independiente
A)	Emisiones de $\text{CO}_2$	Tiempo
B)	Tiempo	Emisiones de $\text{CO}_2$
C)	Cantidad de combustible fósil utilizado	Emisiones de $\text{CO}_2$
D)	Tiempo	Cantidad de combustible fósil utilizado



46. En tres tubos de ensayo se colocan, por separado, tres láminas delgadas de aluminio de 5 g cada una. La primera se coloca estirada, la segunda se coloca enrollada y, finalmente, la tercera se corta en trozos pequeños. Luego, a cada tubo se le agregan 10 mL de HCl de concentración  $2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  y se determina el tiempo hasta que se complete la reacción. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es una hipótesis coherente con el experimento descrito?

- A) La variación de la masa del aluminio determina el tiempo de reacción entre el metal y el HCl.
- B) La variación de la concentración del HCl determina el tiempo de reacción con el aluminio.
- C) La variación en la conformación física del aluminio determina el tiempo de reacción con el HCl.
- D) La variación en el cambio de volumen del HCl determina el tiempo de reacción con el aluminio.



47. Al reaccionar completamente 3,6 g de X con Y se forman 10,4 g de un compuesto XY. Al respecto, ¿cuál es el porcentaje de Y en este compuesto?

- A) 6,8 %
- B) 25,7 %
- C) 34,6 %
- D) 65,4 %
- E) 74,3 %



48. Una industria realizó un ensayo experimental en donde se midió la masa de una sustancia química sólida obtenida a partir de una reacción química llevada a cabo en su proceso de producción. Al comparar el resultado de la operación con el valor teórico que se debió obtener, se percataron que el rendimiento de la reacción fue de un 82 %. Respecto de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una pregunta de investigación que permitiría obtener una explicación del resultado obtenido en el ensayo realizado?

- A) ¿Cómo se podría aumentar el rendimiento de la reacción?
- B) ¿Qué significa que el rendimiento de la reacción sea menor a 100 %?
- C) ¿De qué manera se puede determinar el rendimiento de la reacción?
- D) ¿Qué factores influyen en el rendimiento de la reacción?



49. En la ecuación química

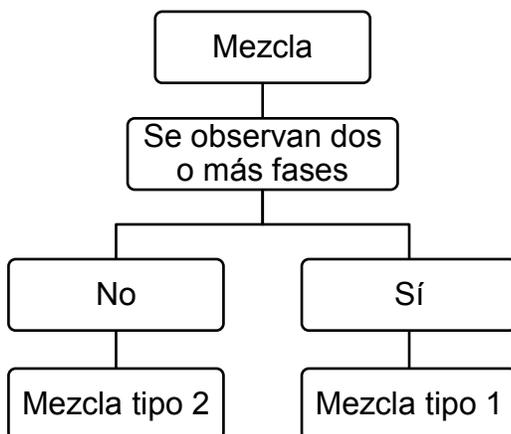


la fórmula de la sustancia X es

- A)  $\text{H}_2\text{IO}_2$
- B)  $\text{HIO}_3$
- C)  $\text{I}_2\text{O}_3$
- D)  $\text{IO}_3$
- E)  $\text{HIO}_2$



50. Dos estudiantes diseñan una secuencia lógica de pasos para clasificar mezclas en dos tipos, 1 y 2:



Usando el diagrama anterior, ¿cuál de las siguientes opciones representa correctamente ejemplos de la Mezcla tipo 1 y de la Mezcla tipo 2, respectivamente?

A)	Mantequilla	Agua con arena
B)	Agua azucarada	Agua con aceite
C)	Jugo envasado	Mayonesa
D)	Agua con aceite	Agua potable



51. En la siguiente tabla se muestran los componentes, soluto y solvente, de diversas soluciones.

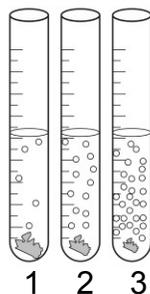
Solución	Soluto	Solvente
Acero	Carbono (s)	Hierro (s)
Salmuera	Cloruro de sodio (s)	Agua (ℓ)
Aire	Oxígeno (g)	Nitrógeno (g)
Agua de soda	Dióxido de carbono (g)	Agua (ℓ)
Perfume	Esencia de lavanda (ℓ)	Etanol (ℓ)

Con respecto solo a los datos de la tabla, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- A) En las soluciones predomina el soluto por sobre el solvente.
- B) Las soluciones en estado líquido contienen solventes líquidos.
- C) Las soluciones pueden estar formadas por más de un soluto y solvente.
- D) El estado físico de las soluciones está determinado por el estado físico del soluto.



52. Una estudiante realiza la siguiente experiencia: a tres tubos de ensayo de igual volumen añade, por separado, el mismo volumen de diferentes soluciones de ácido clorhídrico (HCl)  $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ,  $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  y  $0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , respectivamente. Luego, agrega a cada tubo la misma cantidad de magnesio metálico (Mg), obteniendo los siguientes resultados:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta la pregunta de investigación que pretende responder la estudiante con este experimento?

- A) ¿Qué mecanismo determina la reactividad del Mg al entrar en contacto con la solución de HCl?
- B) ¿Cómo influye la cantidad de Mg al reaccionar con la solución de HCl en la liberación de gas?
- C) ¿Cómo influye la concentración de la solución de HCl en la liberación de gas al reaccionar con Mg?
- D) ¿Qué factores afectan la concentración de la solución de HCl en la formación de burbujas?



53. Considerando la siguiente tabla de información:

X	masa molar del solvente en g/mol
Y	masa molar del soluto en g/mol
Z	volumen del solvente en L
W	masa del solvente en kg
V	densidad del solvente en g/mL

¿Cuál de las siguientes opciones presenta la información indispensable y necesaria para preparar una solución de concentración T molal (mol/kg) disolviendo 50,0 g de soluto en agua?

- A) X; Y; Z
- B) X; Y; W
- C) X; Z
- D) Y; V
- E) Y; W



54. Se prepara una solución acuosa de NaOH (masa molar =  $40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) con 20 g de este compuesto en suficiente agua hasta obtener 500 mL de solución. Una persona extrae 250 mL de esa solución y le añade agua hasta alcanzar 1 L. ¿Qué masa de NaOH se encuentra presente en esta última solución?

- A) 1 g
- B) 5 g
- C) 10 g
- D) 20 g



55. Una onda sonora tiene rapidez de propagación  $v_1$ ,  $v_2$ ,  $v_3$  y  $v_4$ , en los medios 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Si  $v_2 = 2v_1$ ;  $v_3 = 2v_2$  y  $v_4 = 2v_3$ , ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La longitud de onda en el medio 3 es el cuádruple que en el medio 1.
- B) La rapidez de propagación en el medio 4 es el cuádruple que en el medio 1.
- C) La longitud de onda en el medio 4 es el doble que en el medio 2.
- D) La rapidez de propagación en el medio 4 es el doble que en el medio 2.
- E) La longitud de onda en el medio 4 es el cuádruple que en el medio 1.



56. Dos automóviles idénticos, M y N, con respecto a un observador O en reposo, se desplazan sobre una recta con rapidez constantes,  $V_M$  y  $V_N$ , respectivamente. Si O escucha a M y N con frecuencias  $f_M$  y  $f_N$ , respectivamente, entonces es correcto afirmar que

- A) si M y N se aproximan a O y  $V_M > V_N$ , entonces  $f_M < f_N$ .
- B) si M y N se aproximan a O y  $V_M < V_N$ , entonces  $f_M > f_N$ .
- C) si M y N se aproximan a O y  $V_M < V_N$ , entonces  $f_M < f_N$ .
- D) si M y N se alejan de O y  $V_M < V_N$ , entonces  $f_M < f_N$ .
- E) si M se aproxima a O y N se aleja de O y  $V_M = V_N$ , entonces  $f_M = f_N$ .

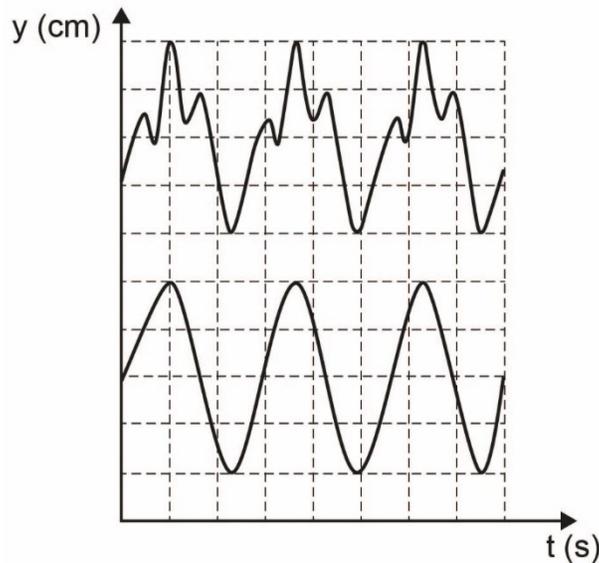


57. ¿Cuál de las siguientes opciones representa la analogía más adecuada para el funcionamiento de un sonar?

- A) Una ambulancia hace sonar su sirena mientras se acerca a un observador en reposo.
- B) Dos personas hablan simultáneamente, mientras una tercera las escucha.
- C) Una persona escucha a su perro que ladra a la vuelta de la esquina.
- D) Una mamá oye a sus hijos jugar en el patio, aunque las ventanas y la puerta de la casa están cerradas.
- E) Un turista grita su nombre cerca de una pared rocosa, y un intervalo de tiempo después lo oye nuevamente.



58. A continuación se presentan los perfiles temporales de dos ondas sonoras.

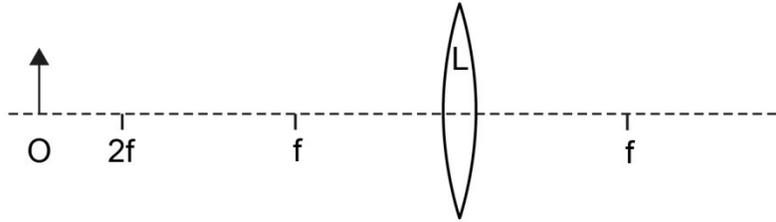


Con la información proporcionada, ¿cuál de las siguientes opciones presenta una diferencia entre ambas ondas?

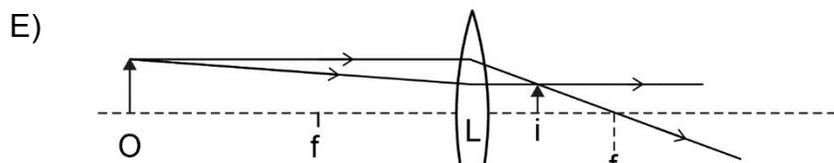
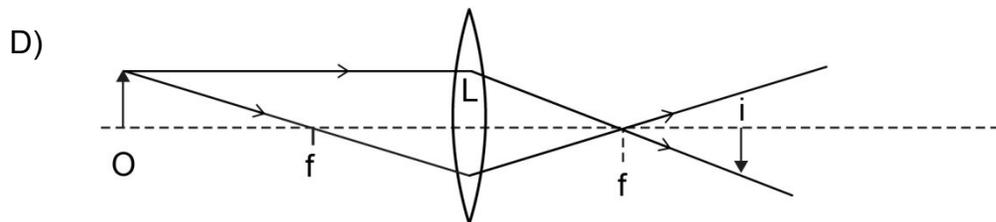
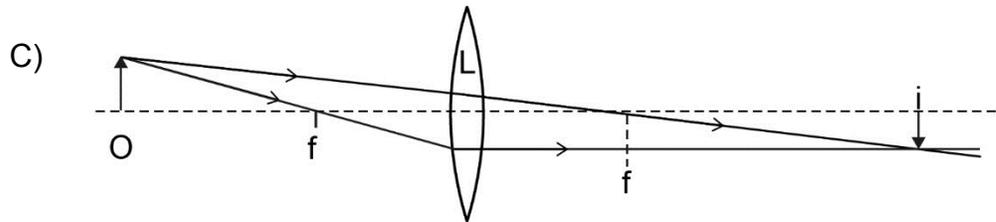
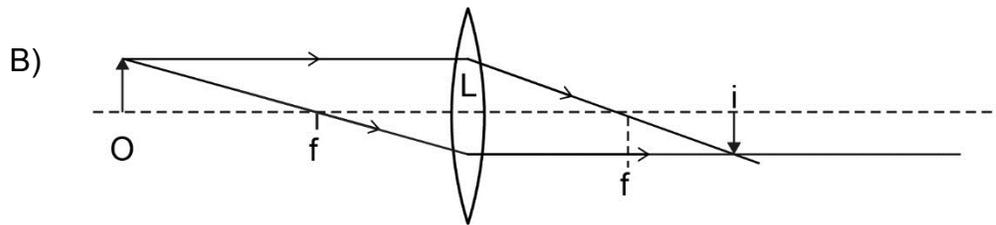
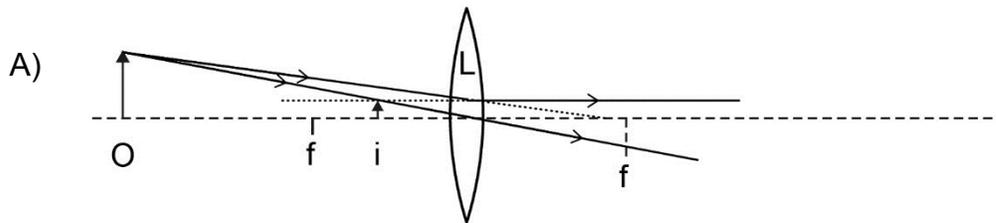
- A) Los tonos de las ondas
- B) Las rapidezces de las ondas
- C) Las longitudes de onda de las ondas
- D) Los medios de propagación de las ondas
- E) Los instrumentos que generan las ondas



59. En la figura se representa un objeto en la posición O frente a una lente L delgada y convergente de distancia focal  $f$ .



Si la imagen se forma en la posición  $i$ , ¿cuál de los siguientes diagramas de rayos representa correctamente la formación de la imagen?





60. Considera las siguientes características de una onda electromagnética:

- I) Rapidez de propagación
- II) Período
- III) Longitud de onda

¿Cuál(es) permanece(n) constante(s) cuando la onda se propaga pasando desde el aire al agua?

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) Solo I y III
- E) Solo II y III



61. Respecto de la temperatura de la geosfera, es correcto afirmar que

- I) aumenta hacia el centro de la Tierra.
- II) es menor que en el momento de su formación.
- III) disminuye a medida que aumenta su profundidad.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo II y III



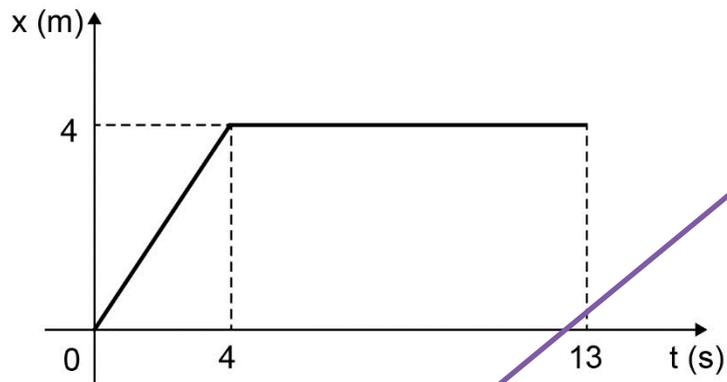
62. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta una afirmación correcta sobre el manto terrestre?

- A) En el manto se originan todas las ondas sísmicas.
- B) Las placas tectónicas derivan sobre el manto.
- C) En la interfaz corteza-manto las ondas sísmicas solo se reflejan.
- D) El hipocentro de un sismo siempre se ubica en el manto terrestre.
- E) En una zona de divergencia, una placa tectónica se sumerge parcialmente en el manto.

- X** 63. Un ave se desplaza a lo largo de una recta respecto a un observador O, en reposo, que define el origen del sistema de coordenadas sobre sí mismo. Al graficar la rapidez del ave respecto al tiempo, entre los instantes  $t_1$  y  $t_2$ , se obtiene una recta paralela al eje del tiempo. De este hecho, siempre se puede concluir correctamente que, en el intervalo de tiempo registrado, el ave
- A) permaneció en reposo.
  - B) se alejó de O.
  - C) tenía velocidad no nula al pasar por O.
  - D) tuvo aceleración nula.
  - E) permaneció siempre a la derecha o siempre a la izquierda de O.

- X** 64. Dos objetos de distinta masa se lanzan, en forma simultánea y desde la misma altura, verticalmente hacia arriba con igual rapidez inicial. Despreciando el roce, es correcto afirmar que ambos objetos
- I) llegarán a la misma altura.
  - II) tardarán lo mismo en llegar al punto más alto.
  - III) regresarán al punto de partida con la misma rapidez.
- A) Solo I
  - B) Solo I y II
  - C) Solo I y III
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III

- X** 65. El gráfico muestra la posición en función del tiempo de un móvil, el cual se mueve con rapidez constante entre los 0 y los 4 segundos.



¿Cuál es la rapidez media en el intervalo comprendido entre 2 y 12 segundos?

- A)  $0,17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B)  $0,20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C)  $0,33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D)  $1,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- E)  $4,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- X** 66. Tres vehículos N, P y Q se desplazan por una carretera recta en el mismo sentido. El vehículo P lo hace en la posición central, por delante de N y por detrás de Q, con una rapidez de  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  respecto a la carretera, alejándose de N a razón de  $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , y acercándose a Q a razón de  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . ¿Cuál es la rapidez de Q respecto a N?
- A)  $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   
 B)  $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   
 C)  $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   
 D)  $65 \frac{\text{km}}{\text{h}}$   
 E)  $75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

- X** 67. Entre las consecuencias de los movimientos descritos por las leyes de Kepler se tiene que
- I) los planetas experimentan variaciones en su rapidez de traslación.  
 II) la radiación solar neta que llega a la Tierra es variable durante el año.  
 III) el período de traslación de un planeta depende de la magnitud del semieje mayor de su órbita.

Es(son) correcta(s)

- A) solo I.  
 B) solo III.  
 C) solo I y III.  
 D) solo II y III.  
 E) I, II y III.



68. Una plataforma se mueve horizontalmente con una aceleración constante de magnitud  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Sobre la plataforma hay un bloque P de 10 kg y 100 N de peso, que se mueve junto a la plataforma sin resbalar. Al respecto, ¿cuál es la magnitud de la fuerza neta sobre el cuerpo P?

- A) 20 N
- B) 50 N
- C) 80 N
- D) 100 N

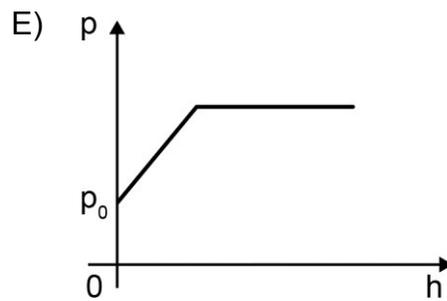
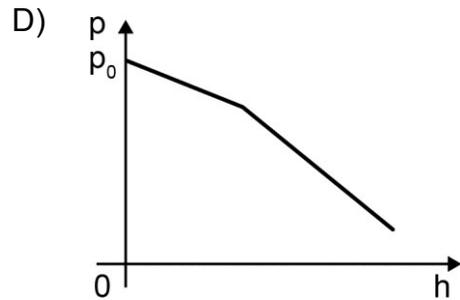
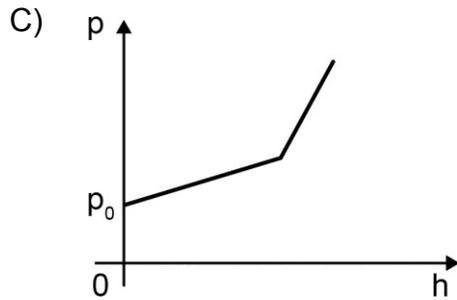
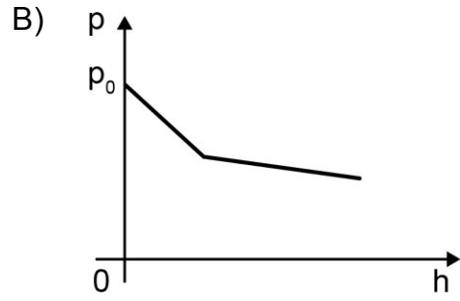
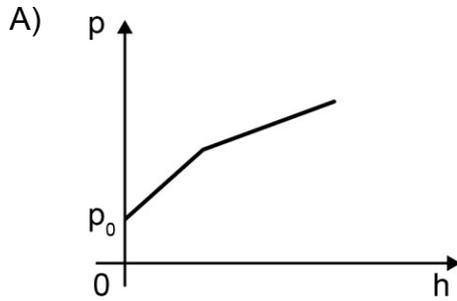
69. Respecto del momentum lineal (cantidad de movimiento) de un cuerpo en movimiento, se afirma correctamente que

- I) su sentido es siempre el mismo que el de su velocidad.
- II) su magnitud es directamente proporcional a la magnitud de su velocidad.
- III) su dirección es siempre la misma que la de su velocidad.

- A) Solo II
- B) Solo I y II
- C) Solo I y III
- D) Solo II y III
- E) I, II y III



70. En un tambor abierto se ha depositado agua y aceite, dejándose en reposo. El gráfico que mejor representa cómo varía la presión  $p$  con la profundidad  $h$  dentro del tambor es

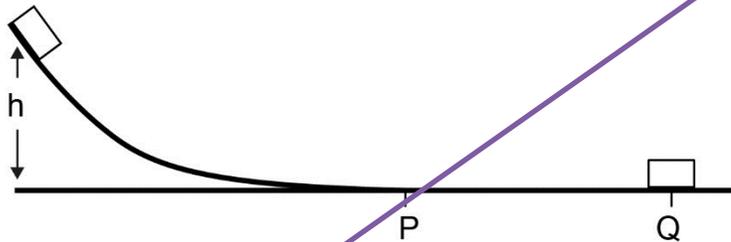




71. Una manzana en reposo cuelga de la rama de un árbol. En el tiempo  $t_1$ , espontáneamente, la manzana comienza a acelerar hacia abajo, sin desprenderse de la rama. En el tiempo  $t_2$  la manzana se desprende y sigue cayendo hacia el suelo. Si  $F$  es la fuerza que ejerce la rama sobre la manzana, y  $W$  el peso de la manzana, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A)  $F$  es igual a  $W$  en todo momento antes de  $t_2$ .
- B)  $F$  es cero antes de  $t_1$  y es distinta de cero entre  $t_1$  y  $t_2$ .
- C)  $F$  es mayor que  $W$  antes de  $t_1$  y menor que  $W$  entre  $t_1$  y  $t_2$ .
- D)  $F$  es igual a  $W$  antes de  $t_1$  y menor que  $W$  entre  $t_1$  y  $t_2$ .
- E)  $F$  es igual a  $W$  antes de  $t_1$  y mayor que  $W$  entre  $t_1$  y  $t_2$ .

72. La siguiente figura representa un cuerpo de masa  $M$  que se deja caer desde una altura  $h$  para que deslice por una superficie curva sin roce. Al llegar al punto  $P$ , donde inicia el plano horizontal rugoso, se desliza de modo que al llegar al punto  $Q$  la velocidad disminuye a la mitad de la que tiene en el punto  $P$ .



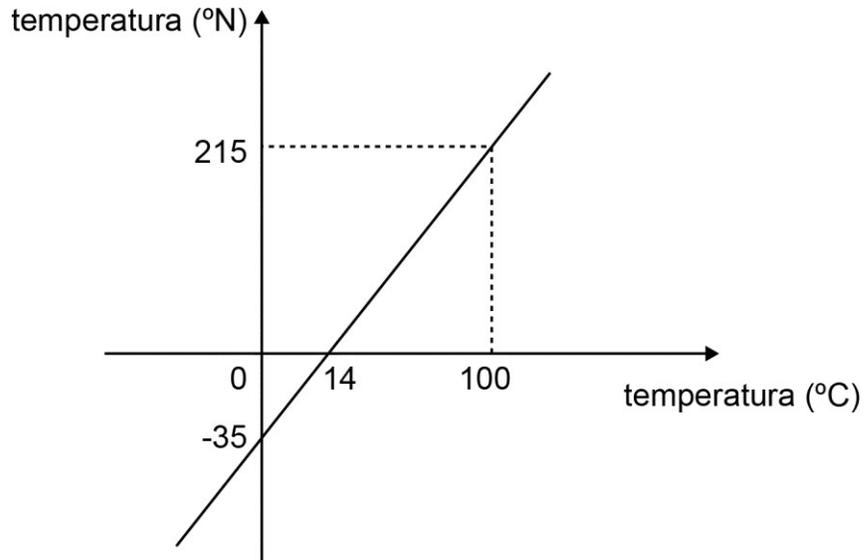
Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El trabajo realizado por el roce sobre el cuerpo entre  $P$  y  $Q$  es  $\frac{1}{4}Mgh$ .
- B) La energía cinética del cuerpo en el punto  $Q$  es  $\frac{1}{2}Mgh$ .
- C) La energía cinética del cuerpo en el punto  $Q$  es  $Mgh$ .
- D) La energía cinética del cuerpo en el punto  $Q$  es  $\frac{1}{4}Mgh$ .
- E) El trabajo realizado por el roce sobre el cuerpo entre  $P$  y  $Q$  es  $\frac{1}{2}Mgh$ .

- X** 73. Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial  $v$ , llegando hasta una altura  $H$ . Si luego se lanza con una velocidad inicial  $2v$ , ¿hasta qué altura llegará? Considera nulo el roce con el aire
- A)  $4H$
  - B)  $2H$
  - C)  $H$
  - D)  $\sqrt{2}H$
  - E)  $\frac{\sqrt{2}}{2}H$



74. Para construir su propia escala de temperatura en  $^{\circ}\text{N}$ , Nicolás elabora el siguiente gráfico que relaciona su escala con la escala Celsius de temperatura a una presión de 1 atm.



A partir de esta información, es correcto afirmar que

- I) el agua se congela a  $0^{\circ}\text{N}$ .
  - II) el agua ebulle a  $215^{\circ}\text{N}$ .
  - III)  $-35^{\circ}\text{N}$  corresponden a  $14^{\circ}\text{C}$ .
- A) Solo II
  - B) Solo I y II
  - C) Solo I y III
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III



75. El terremoto de Chile Central del 27 de Febrero de 2010 produjo cambios en la fisonomía costera, con zonas que quedaron sumergidas bajo el mar, y otras donde el mar cayó incluso varios metros bajo su nivel inicial. Estos fenómenos serían producto de

- A) la mala calidad de suelos y edificaciones en el borde costero.
- B) el resultado del tsunami que afectó las costas.
- C) un cambio abrupto del eje terrestre.
- D) la alta graduación del terremoto en la escala de Mercalli.
- E) un efecto del desplazamiento entre la placa de Nazca y la Sudamericana.



76. La liberación excesiva a la atmósfera de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno es la causa principal

- A) del debilitamiento de la capa de ozono.
- B) de la lluvia ácida.
- C) de la alteración del ciclo del agua.
- D) del calentamiento global.
- E) del cambio en el régimen de las estaciones lluviosas.



77. Dos estufas eléctricas, S y T, funcionan conectadas a la red domiciliaria. Por la estufa S circula el doble de corriente eléctrica que por la estufa T. Si  $P_S$  es la potencia de la estufa S y  $P_T$  es la potencia de la estufa T, se cumple que:

- A)  $P_T = \frac{P_S}{4}$
- B)  $P_T = \frac{P_S}{2}$
- C)  $P_T = P_S$
- D)  $P_T = 2P_S$
- E)  $P_T = 4P_S$

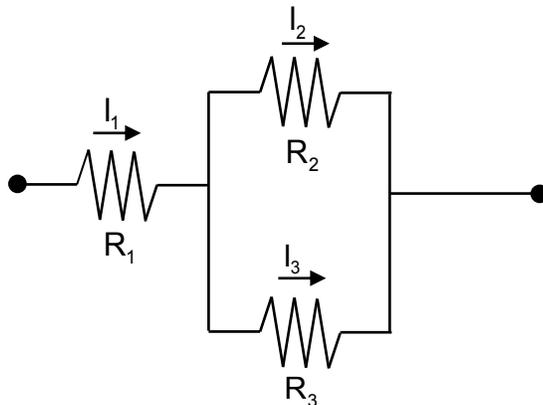


78. Por los conductores de un circuito simple, que consta de una batería y de una resistencia, circulan 120 C en 80 s. Si la resistencia presente en el circuito tiene un valor de  $8 \Omega$ , ¿cuál es el voltaje de la batería?

- A) 0,67 V
- B) 1,50 V
- C) 5,33 V
- D) 12,00 V
- E) 15,00 V



79. El circuito de la figura está formado por tres resistencias distintas  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$ , por las cuales circulan corrientes de intensidades  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$ , respectivamente, que se conectan a una fuente que suministra corriente continua.



¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a la relación que se da entre las intensidades de corriente que pasan por cada una de dichas resistencias?

- A)  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$
- B)  $I_1 - I_2 + I_3 = 0$
- C)  $I_1 + I_2 - I_3 = 0$
- D)  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$
- E)  $I_1 = I_2 = I_3$

- X** 80. Si un imán atraviesa una espira circular conectada a un amperímetro, ¿cuándo debería detectar el amperímetro una medida distinta de cero?
- A) Solo cuando el imán está atravesando la espira manteniendo una cierta velocidad.
  - B) Solo cuando el imán está atravesando la espira con aceleración constante.
  - C) Cuando el imán está en reposo relativo con la espira.
  - D) Cuando el imán está atravesando la espira.



## IMPORTANTE

---

- ESTE FOLLETO ESTÁ PROTEGIDO BAJO REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE.
- ESTÁ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, TRANSMISIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE FOLLETO, POR CUALQUIER MEDIO O MÉTODO.
- ES OBLIGATORIO DEVOLVER ÍNTEGRAMENTE EL FOLLETO ANTES DE ABANDONAR LA SALA.
- ES OBLIGATORIO DEVOLVER LA HOJA DE RESPUESTAS ANTES DE ABANDONAR LA SALA.