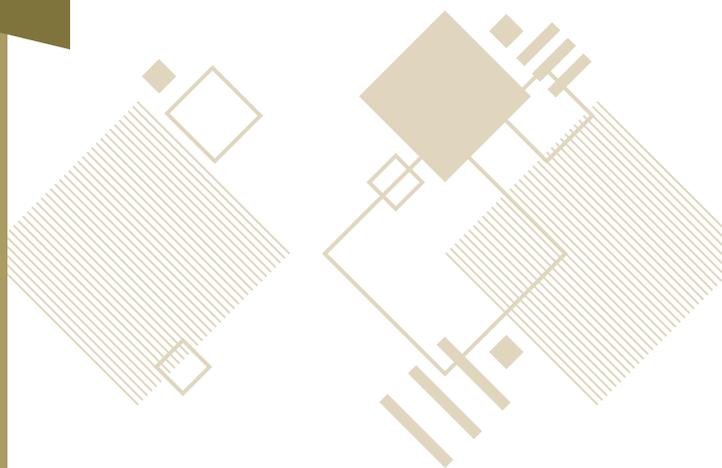


PROCESO  
ADMISIÓN

2 0 2 2



Pruebas de Transición a  
la Admisión Universitaria

CIENCIAS  
TÉCNICO  
PROFESIONAL

RESOLUCIÓN  
MODELO

 demre.cl

 /demre.uchile

 /demre\_uchile

 /DEMREuchile

 /demre.uchile



### **PREGUNTA 1 (Módulo Común)**

Por error, un grupo de estudiantes mueve un tejido vegetal proveniente de una hoja desde un medio isotónico a un medio hipertónico. ¿Qué fenómeno experimentarán estas células?

- A) Plasmólisis
- B) Turgencia
- C) Crenación
- D) Apoptosis
- E) Citólisis

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada en el enunciado para determinar el fenómeno que experimentará el tejido vegetal al ser cambiado de un medio isotónico a un medio hipertónico.

Para ello, debes recordar que el proceso de transporte de agua en la célula se conoce como osmosis y que el flujo de agua de este proceso estará determinado por la diferencia de concentración entre el medio intracelular y el medio externo, pudiendo darse tres situaciones:

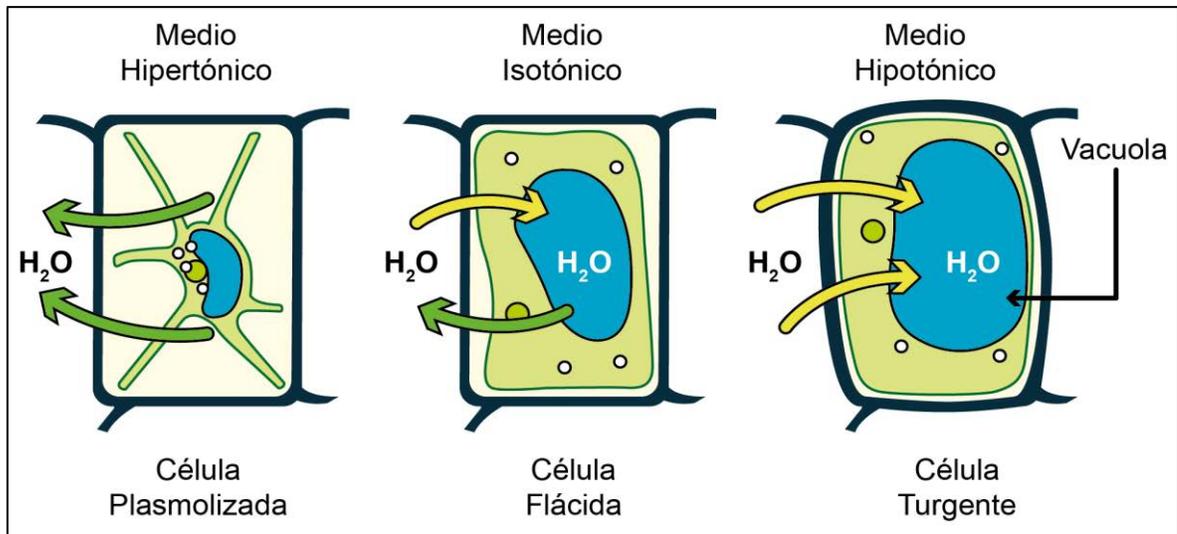
- Cuando el medio externo presenta una mayor concentración (medio hipertónico) que el medio intracelular, el flujo de agua será direccionado hacia el exterior de la célula.
- Cuando el medio externo presenta una menor concentración (medio hipotónico) que el intracelular, el flujo de agua será direccionado hacia el interior de la célula.
- Cuando el medio externo presenta la misma concentración (medio isotónico) que el intracelular, el flujo de entrada y salida de sustancia será el mismo, por lo tanto, el flujo neto será cero.

De acuerdo con tu análisis apreciarás que el tejido vegetal fue puesto en una solución hipertónica, por lo tanto, en la célula el agua se movilizará hacia el medio externo, reduciéndose el volumen celular. Bajo estas condiciones la membrana plasmática permanecerá adosada a la pared celular solo en algunos sectores. A este proceso se le conoce como plasmólisis (ver figura), por lo tanto, la respuesta correcta corresponde a la opción A).

Podrás determinar que las opciones B) y C) son incorrectas, debido a que la turgencia sucede cuando el tejido vegetal es colocado en un medio hipotónico, respecto del medio intracelular y la célula se hincha al existir un flujo neto de agua hacia el espacio intracelular, de esta forma la membrana plasmática, pared celular y vacuola se ven juntas (Ver figura). Por otro lado, la crenación ocurre cuando células de origen animal se exponen a un medio hipertónico respecto del medio intracelular, en esta condición el agua sale de la célula, la cual se “arruga”.

En relación con la opción D) determinarás que es incorrecta, ya que este proceso, también llamado muerte celular programada, involucra una cascada de fenómenos celulares específicos que conducen a la muerte y destrucción celular, proceso que no está relacionado con este tipo de mecanismo de transporte de agua.

Por último, la opción E) es incorrecta, ya que este proceso ocurre cuando una célula animal es colocada en un medio hipotónico con respecto al medio intracelular, provocando la entrada de agua a la célula, la cual puede estallar, proceso llamado citólisis.



Efectos de una solución hipertónica, isotónica e hipotónica en una célula vegetal.

### ¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?

Debes saber los mecanismos generales de transporte a través de la membrana plasmática en células vegetales, para de esta forma analizar la información entregada en el enunciado e identificar el proceso que experimentará el tejido vegetal al ser cambiado de un medio isotónico a un medio hipertónico.

De esta manera establecerás una relación de correspondencia entre el procedimiento experimental realizado por el grupo de estudiantes y el proceso biológico que se producirá en el tejido vegetal proveniente de una hoja.

## **PREGUNTA 2 (Módulo Común)**

Si una célula posee gran cantidad de retículo endoplasmático liso, ¿cuál de las siguientes funciones se puede asociar directamente a esta célula?

- A) Síntesis de proteínas
- B) Glicosilación de proteínas
- C) Síntesis de unidades ribosomales
- D) Detoxificación celular
- E) Absorción de sustancias

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada en el enunciado para relacionarla con la función de los organelos más representativos de las células eucariontes.

Para responder la pregunta debes considerar que el retículo endoplasmático (RE) consiste en una serie de “canales” que conectan el núcleo con el citoplasma de la célula (endo significa ‘dentro’ y retículo hace referencia a la estructura de red del RE, de manera que retículo endoplasmático significa “estructura de red en el citoplasma”). Ahora bien, una parte del RE está cubierta de estructuras en forma de puntos, que en realidad son ribosomas adheridos durante la síntesis de ciertas proteínas. A esta estructura se le denomina retículo endoplasmático rugoso y su principal función se asocia a la síntesis de proteínas. Dicho esto, podrás concluir que la opción A) es incorrecta.

En relación con la opción B), podrás concluir que esta es incorrecta, ya que la glicosilación de proteínas es una función que se asocia al aparato de Golgi.

La síntesis de subunidades ribosomales ocurre en el nucléolo, una región del núcleo celular, por lo que podrás concluir que la opción C) es incorrecta.

Otra parte del RE en la que no hay ribosomas adheridos se llama retículo endoplasmático liso (REL), que es el lugar de síntesis de la mayoría de los lípidos que constituyen las membranas celulares y en donde también ocurren procesos de detoxificación celular, por lo tanto, la opción D) es la opción correcta.

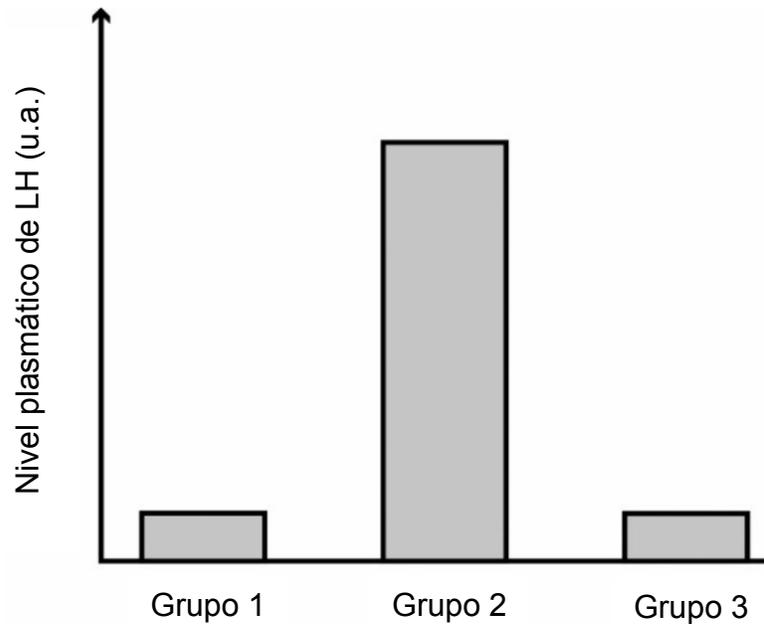
Finalmente, al analizar la opción E) te darás cuenta que es incorrecta ya que la absorción de sustancias es un proceso más global que involucra el transporte de sustancia desde el espacio extracelular al intracelular por diversos mecanismos.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar la información entregada en el enunciado de la pregunta y en base a esto, establecer una relación de correspondencia entre la cantidad o abundancia de un determinado organelo y la función asociada a la célula del cual forma parte para de esta forma seleccionar la respuesta correcta.

**PREGUNTA 3 (Módulo Común)**

El gráfico muestra los niveles plasmáticos de la hormona luteinizante (LH) en tres grupos de mujeres sanas entre 18 y 22 años de edad, con ciclos ováricos de 28 días.



Sabiendo que el grupo 1 corresponde a mujeres en el día 10 del ciclo, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta?

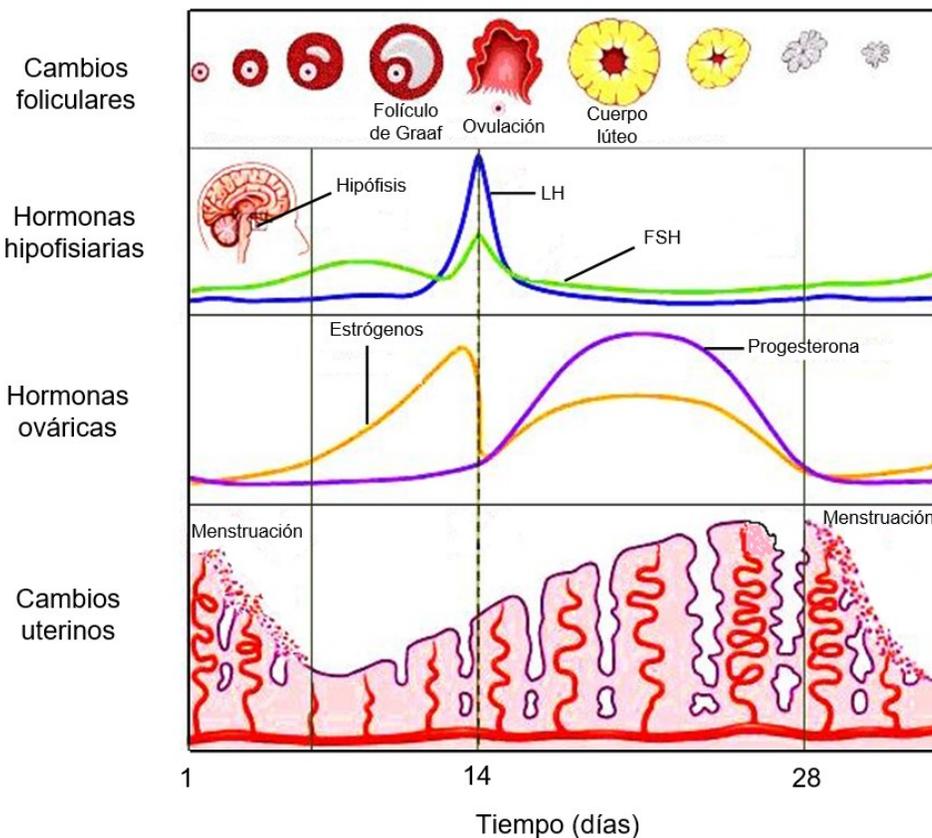
- A) Las mujeres del grupo 1 están en sus días fértiles.
- B) Las mujeres del grupo 2 están ovulando.
- C) Las mujeres del grupo 1 están menstruando.
- D) Las mujeres del grupo 2 están menstruando.
- E) Las mujeres del grupo 3 están ovulando.

### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta debes examinar los datos de un gráfico relacionado con los niveles plasmáticos de la hormona luteinizante (LH) y los eventos que debiesen ocurrir en las diferentes etapas del ciclo ovárico regular de 28 días, de esta forma podrás determinar la respuesta correcta.

Esto lo tienes que hacer teniendo en mente los niveles plasmáticos de LH en las diferentes etapas en un ciclo ovárico. En mujeres sanas, se registra un aumento de la hormona luteinizante hacia la mitad del ciclo ovárico (día 14 aproximadamente), el cual se produce debido a que la LH es secretada por la adenohipófisis. La LH estimula el folículo y provoca la liberación del óvulo, produciéndose por lo tanto la ovulación. Además, la LH hace que el resto de las células foliculares se transformen en el cuerpo lúteo que secreta estrógeno y progesterona principalmente.

En el endometrio, que continúa engrosándose, la progesterona estimula la secreción glandular y la síntesis de moléculas específicas que lo preparan para recibir al embrión. (Ver figura)



Adaptado de Ganong, Fisiología Médica, 23ª edición

Las opciones A) y E) son incorrectas, debido a que los días fértiles corresponden al periodo con mayor probabilidad de que se produzca un embarazo, es decir, en la ovulación. En esta etapa de ovulación, los niveles plasmáticos de LH aumentan, pero en el gráfico se muestra que las mujeres del grupo 1 y 3 tienen un bajo nivel plasmático de LH, por lo tanto, no estarían en sus días fértiles ni ovulando.

En relación con la opción B) podrás inferir que es la respuesta correcta, debido a que se visualiza claramente en el gráfico que la hormona LH tiene un elevado nivel plasmático, por lo tanto, es correcto inferir que las mujeres del grupo 2 están ovulando.

En relación a la opción C), si analizas la información de la pregunta, se dice que el grupo 1 está formado por mujeres que se encuentran en el día 10 del ciclo y por tanto podrás inferir que estas se encuentran en una etapa preovulatoria y no en etapa menstrual, por lo tanto, la opción C) es incorrecta.

Finalmente, la opción D) es incorrecta ya que como se mencionó anteriormente las mujeres del grupo 2, al registrar los máximos niveles de LH se encuentran ovulando y no en etapa de menstruación, que por lo demás es la etapa donde se registran los niveles más bajos de LH.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los principales eventos de los ciclos ovárico y uterino, relacionándolos con las variaciones de las hormonas sexuales que se muestran en el gráfico. Al examinar los resultados presentados de esta investigación científica podrás plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio, para de esta forma seleccionar la respuesta correcta.

#### **PREGUNTA 4 (Módulo Común)**

Un investigador está realizando un estudio sobre diabetes tipo 1, para lo cual plantea una serie de preguntas con el fin de confeccionar un cuestionario que aplicará a personas con esta condición. ¿Cuál de las siguientes preguntas generaría datos que pueden ser analizados solo de manera cualitativa?

- A) ¿Qué porcentaje de tus familiares presenta diabetes tipo 1?
- B) ¿Cuántas veces al día te inyectas insulina?
- C) ¿Cuáles son los valores de glicemia que registras en ayuno?
- D) ¿Cómo afecta la diabetes a tu estado de ánimo?

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes identificar una pregunta de investigación pertinente del estudio que está realizando un investigador en un grupo de personas con diabetes tipo 1. Esta pregunta de investigación, luego de ser resuelta, debe reportar datos de tipo cualitativo.

Debes considerar que los datos cuantitativos son datos numéricos como, por ejemplo, la altura, el peso o el número de sujetos que muestran un cambio. Pueden analizarse con estadísticas y representarse con gráficos. Los datos cualitativos, en cambio, son datos no numéricos, que se expresan en forma de palabras o textos que ayudan a comprender ciertas acciones y actitudes de los encuestados como, por ejemplo, el color, el estado de salud o la felicidad.

Ahora bien, considerando el análisis anterior podrás concluir que las opciones A), B) y C) son incorrectas ya que el porcentaje de familiares con diabetes tipo 1, la cantidad de veces por día que las personas se inyectan insulina y los valores de glicemia registrados en ayuno reportan datos cuantitativos (valores numéricos).

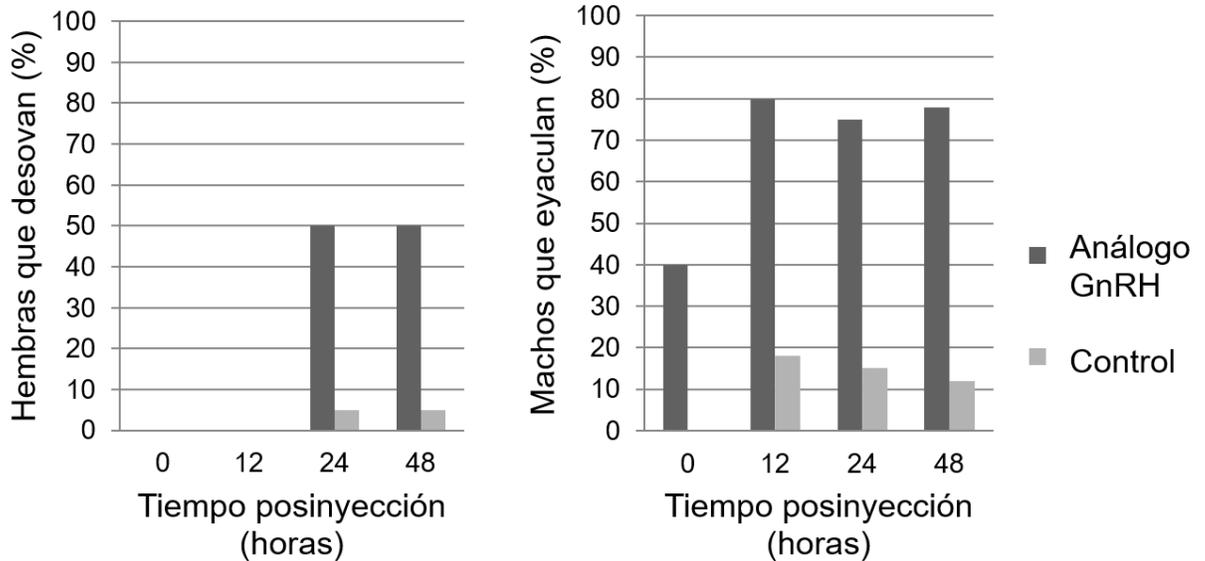
La opción D), por su parte, hace referencia al efecto de la diabetes tipo 1 en el estado de ánimo de las personas con esta condición. Es decir, esta pregunta de investigación proporcionará información sobre las propiedades y atributos que se pudieran encontrar en relación al estado de ánimo de las personas con diabetes tipo 1. Dicho esto, concluirás que la opción D) es la respuesta correcta.

#### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber seleccionar una pregunta de investigación a partir de una situación científica particular. En este caso, corresponde a un estudio que está realizando un investigador sobre un grupo de personas con diabetes tipo 1, que una vez resuelta, aplicando cierta metodología (cuestionario) generará datos de tipo cualitativo. Teniendo presente cuales son las características propias de los datos de una investigación de tipo cuantitativa y cualitativa podrás seleccionar sin problemas la respuesta correcta.

### PREGUNTA 5 (Módulo Común)

Los gráficos muestran los efectos de una única inyección de un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) sobre la liberación de gametos en machos y hembras, en cierta especie de pez.



Del análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con relación al análogo de la GnRH?

- A) Triplica la liberación de gametos respecto de los controles en ambos sexos.
- B) Produce su máximo efecto 24 horas después de su inyección en ambos sexos.
- C) En machos, los efectos ocurren en menor tiempo que en hembras.
- D) En hembras presenta un efecto inhibitorio en las primeras 12 horas.

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada a través de un gráfico, es decir examinar sus resultados para plantear inferencias y conclusiones, determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio.

Al analizar el gráfico, te darás cuenta que aquí se muestran los efectos posinyección de una inyección única de un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) sobre la liberación de gametos en machos (eyaculación) y hembras (desove), en cierta especie de pez.

En relación con la opción A) concluirás que esta es incorrecta, pues la inyección del análogo de GnRH en ambos sexos al menos quintuplica la liberación de gametos con respecto de los controles.

En relación con la opción B) podrás determinar que el máximo efecto del análogo de GnRH se registra a las 24 horas posinyección en las hembras y a las 12 horas en los machos, realizado este análisis, concluirás que la opción B) es incorrecta.

Cuando analizas la opción C) podrás apreciar que el efecto del análogo de GnRH se registra a tiempo cero en los machos y a las 24 horas en las hembras. Es decir, los efectos del análogo de la GnRH efectivamente se registran en menor tiempo en comparación con las hembras. Dicho esto, concluirás que la opción C) es la respuesta correcta.

Finalmente, si analizas la opción D) te darás cuenta que en las primeras 12 horas las hembras no registran liberación de gametos, ni en el grupo control ni con la inyección del análogo de GnRH, por lo tanto, bajo este análisis no se puede concluir un efecto inhibitorio de esta sustancia en el porcentaje de desove de las hembras de peces, siendo por lo tanto esta opción incorrecta.

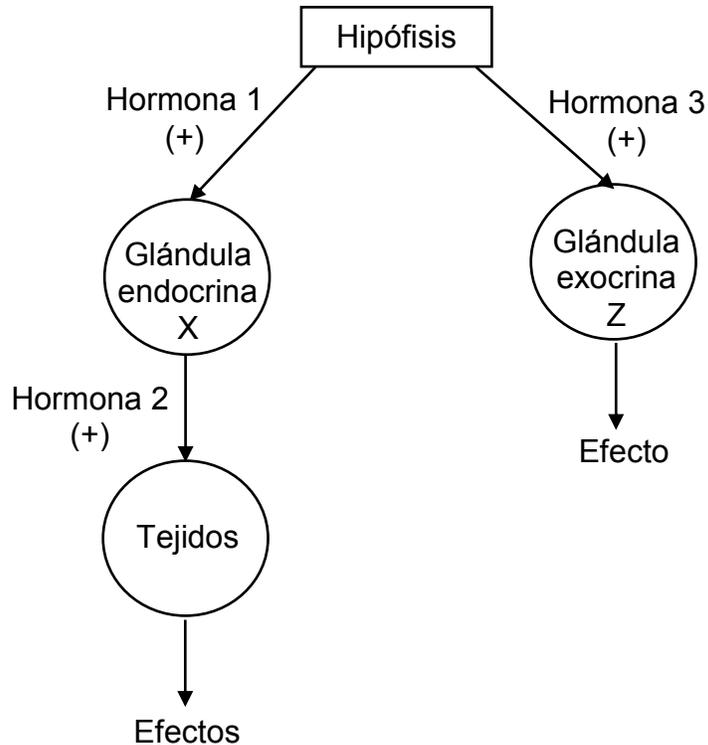
### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar la información que se entrega a través de un gráfico comparando un grupo experimental con un grupo control. Una vez procesada la evidencia tienes que comparar la liberación de gametos de ambos sexos de una especie de peces en un periodo de tiempo de 48 horas y determinar cuál es la afirmación correcta para de esta forma seleccionar la respuesta correcta.

Es importante destacar que el procesamiento y análisis de evidencia conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de las investigaciones.

**PREGUNTA 6 (Módulo Común)**

El siguiente esquema representa dos mecanismos de regulación del sistema endocrino humano:



¿Cuál de las siguientes hormonas se ajusta al mecanismo de regulación ejercido por la hormona 1?

- A) Prolactina
- B) Estrógenos
- C) Progesterona
- D) Foliculoestimulante

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada en el esquema y relacionarla con los mecanismos de regulación del sistema endocrino humano.

Para responder la pregunta debes considerar que la hipófisis es una pequeña glándula ubicada bajo el hipotálamo en un espacio óseo llamado silla turca. La hipófisis se divide en dos lóbulos, uno anterior o adenohipófisis y uno posterior o neurohipofisis. Ahora bien, muchas de las hormonas liberadas por la adenohipófisis estimulan la secreción de otras glándulas endocrinas (que producen y secretan hormonas al torrente sanguíneo), por lo cual son llamadas trofinas u hormonas tróficas. Es así que por ejemplo las hormonas gonadotróficas (1) como la hormona folículo estimulante y luteinizante, estimulan la secreción de otras glándulas endocrinas como las gónadas (X). En base a este análisis, concluirás que la respuesta correcta corresponde a la opción D).

Si bien la prolactina es secretada por la adenohipófisis, esta hormona ejerce su efecto en una glándula exocrina Z (las cuales secretan sus productos en conductos que conducen hacia cavidades corporales o superficies externas) como lo es la glándula mamaria, y por lo tanto en el esquema de la pregunta la prolactina corresponde a la hormona 3, por lo que podrás concluir que la opción A) es incorrecta.

Al analizar el esquema, los estrógenos y la progesterona, al ser secretadas por la glándula endocrina X (que podrían ser los ovarios o los testículos) corresponderían a la hormona 2, por lo tanto, la opción B) y C) son incorrectas.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar la información entregada en el esquema, para a partir de aquello extraer los datos relevantes que te permitirán llegar a la respuesta correcta. Así mismo, debes saber que existen variadas formas de comunicar información científica, por ejemplo, esquemas o dibujos que representan, en este caso, dos mecanismos de regulación del sistema endocrino humano.

### **PREGUNTA 7 (Módulo Común)**

A partir de la investigación del sistema endocrino se han desarrollado múltiples alternativas que permiten el control de la natalidad. Una de estas corresponde a los métodos hormonales combinados, que operan mediante retroalimentación negativa. Al respecto, ¿cuál es el mecanismo de acción de estos métodos?

- A) Inhibir la movilidad de los espermatozoides.
- B) Impedir la liberación del ovocito.
- C) Favorecer la maduración de los gametos.
- D) Inducir la muerte de los gametos.
- E) Modificar el pH vaginal.

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes identificar el mecanismo de acción de los métodos hormonales combinados que operan mediante retroalimentación negativa.

Debes considerar que el mecanismo de acción de este tipo de método anticonceptivo consiste en producir una retroalimentación negativa del hipotálamo, e inhibir la secreción de hormona estimulante de la liberación de gonadotropinas (GnRH), de modo que la hipófisis no secreta gonadotropinas a mitad del ciclo, con lo que no se estimula la ovulación. Dicho en otras palabras, la hipófisis al no secretar GnRH, no se produce la ovulación o liberación del ovocito, consecuentemente el endometrio se adelgaza y el moco cervical se hace más espeso e impenetrable para los espermatozoides. Por lo tanto, en base a este análisis podrás concluir que la opción B) es la respuesta correcta.

Al analizar la opción A) te darás cuenta que este mecanismo de acción es propio de un tipo de método anticonceptivos llamado espermicida que mata a los espermatozoides o detiene su movimiento, de esta forma concluirás que esta opción es incorrecta.

Los anticonceptivos hormonales ejercen su acción anticonceptiva por una combinación de efectos sobre la fisiología reproductiva de la mujer, que impiden que ocurra la fecundación. La inhibición de la ovulación es el principal mecanismo de acción de este tipo de método y de allí su denominación como “anovulatorios”, por lo tanto, ni favorecen la maduración de los gametos ni inducen muerte. Dicho esto, podrás concluir que la opción C) y D) son incorrectas.

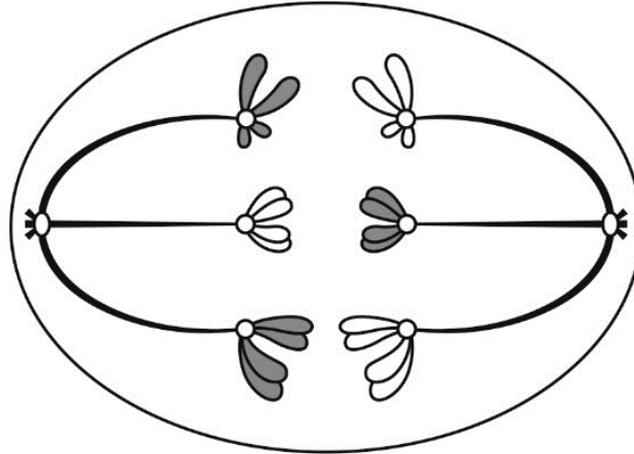
Finalmente, la opción E) es incorrecta ya que habla de una posible consecuencia del uso de métodos hormonales combinados y no de un mecanismo de acción.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información entregada en el enunciado conociendo los diferentes métodos anticonceptivos usados para el control de la natalidad, entre ellos los de tipo hormonal y establecer una relación de correspondencia entre el método descrito y su respectivo mecanismo de acción, que es lo que tienes que realizar en esta pregunta para llegar a la respuesta correcta.

**PREGUNTA 8 (Módulo Común)**

El siguiente esquema representa una célula en división meiótica:



¿Qué etapa de la meiosis está representada?

- A) Anafase I
- B) Telofase I
- C) Metafase II
- D) Profase II
- E) Telofase II

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar el esquema en el contexto del proceso de división celular de células gaméticas conocido como meiosis e identificar qué etapa de este proceso está siendo representada.

Debes considerar que la meiosis se ha subdividido en etapas que ocurren en forma secuencial y continua. Dado que la meiosis ocurre en dos divisiones nucleares consecutivas (meiosis I y meiosis II), estas etapas se numeran según el periodo de división en el que ocurren. Antes de comenzar la meiosis I, la célula entra en un periodo de interfase I en el cual duplica su material genético quedando cada cromosoma constituido por dos cromátidas hermanas.

Al analizar el esquema, te darás cuenta, que los cromosomas homólogos, cada uno formado por dos cromátidas, segregan, es decir, se separan y cada uno se dirige a un polo celular, siendo arrastrado por las fibras del huso. La descripción de este esquema corresponde a la etapa de la meiosis denominada Anafase I. Cabe destacar que en la etapa anterior (profase I) los cromosomas homólogos se han apareado e intercambiado material genético en un proceso denominado entrecruzamiento o crossing-over. En base al análisis realizado, podrás concluir que la opción A) es la opción correcta.

En relación con la opción B), el esquema no está representando la Telofase I, ya que en esta etapa los cromosomas ya se han ubicado en los polos y a su alrededor comienza a reorganizarse la membrana nuclear. Así mismo, tampoco se representa la Profase II, ya que en esta etapa la cromatina se vuelve a condensar, la envoltura nuclear se desorganiza y desaparece, los centriolos se duplican y comienza a aparecer nuevamente el huso meiótico. De esta forma concluirás que las opciones B) y D) son incorrectas.

En cuanto a la opción C), el esquema no está representando la Metafase II, ya que en esta etapa los cromosomas formados por dos cromátidas, se ubican en el ecuador de la célula y el huso meiótico se une a sus cinetocoros. De igual forma, el esquema no está representando la opción E), ya que en la Telofase II, los cromosomas están formados solamente por una cromátida ubicándose en los polos celulares y alrededor de ellos se empieza a reorganizar la membrana nuclear para formar el núcleo. Por lo tanto, bajo este análisis podrás concluir que las opciones C) y E) son incorrectas.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar la información entregada en el esquema que representa el proceso de división celular de células germinales (meiosis). Con ello, debes extraer los datos relevantes que te permitirán establecer una relación de correspondencia entre lo que se representa en el esquema y la etapa de este proceso de división celular. Así mismo, debes saber que existen variadas formas de comunicar información científica, a veces a través de textos descriptivos y otras veces a través de esquemas o dibujos que representan un proceso biológico.

### **PREGUNTA 9 (Módulo Común)**

En la piel de la especie humana (cariotipo de 46 cromosomas), las células poseen una alta tasa de recambio, la cual está mediada por la presencia de células troncales epidermales. Estas células residen en la lámina basal de la epidermis y son las únicas mitóticamente activas. Al respecto, ¿cuántas cromátidas presentaría una célula troncal epidermal en etapa de metafase mitótica?

- A) 22
- B) 23
- C) 44
- D) 46
- E) 92

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes analizar la información entregada en el enunciado, la cual se relaciona con el proceso de división celular y dotación cromosómica de una célula troncal epidermal en metafase mitótica, y en base a este análisis discriminar de entre las opciones de respuesta cual es la correcta.

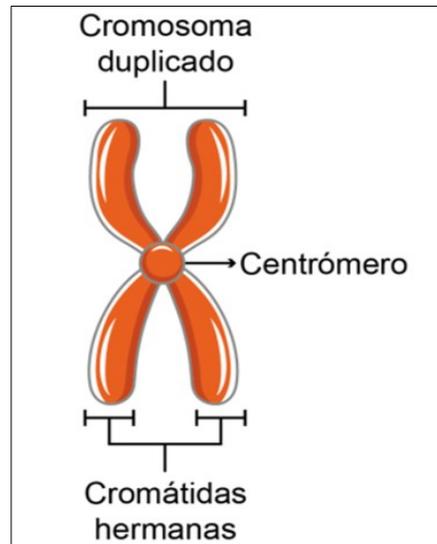
Antes de comenzar y para enfocarte bien en el análisis de la pregunta, debes considerar que, para nuestra especie, la dotación cromosómica característica corresponde a 46 cromosomas, distribuidos en 23 pares, de los cuales 22 pares corresponden a cromosomas autosómicos homólogos y 1 par corresponde a los cromosomas sexuales.

Durante el ciclo celular, de una célula en división (como por ejemplo en una célula epidermal troncal) esta duplica previamente su ADN, visualizándose al microscopio, en profase mitótica 46 cromosomas duplicados constituidos por dos cromátidas unidas por un centrómero.

Posteriormente en la metafase mitótica, los cromosomas están alineados en la placa metafásica, por lo tanto, se mantiene la relación de 46 cromosomas duplicados (uno de los cuales se representa en la figura), y por tanto conformados por 92 cromátidas hermanas y 46 centrómeros.

En relación con este análisis, podrás concluir, que la respuesta correcta es la opción E).

Bajo este análisis, podrás descartar las opciones A), B), C) y D) ya que no corresponden a la cantidad de cromátidas que presentaría una célula troncal epidermal (o célula madre epidérmica) en la etapa de metafase mitótica, concluyendo, por lo tanto, que estas opciones son incorrectas.



Esquema de un cromosoma duplicado en etapa de metafase mitótica

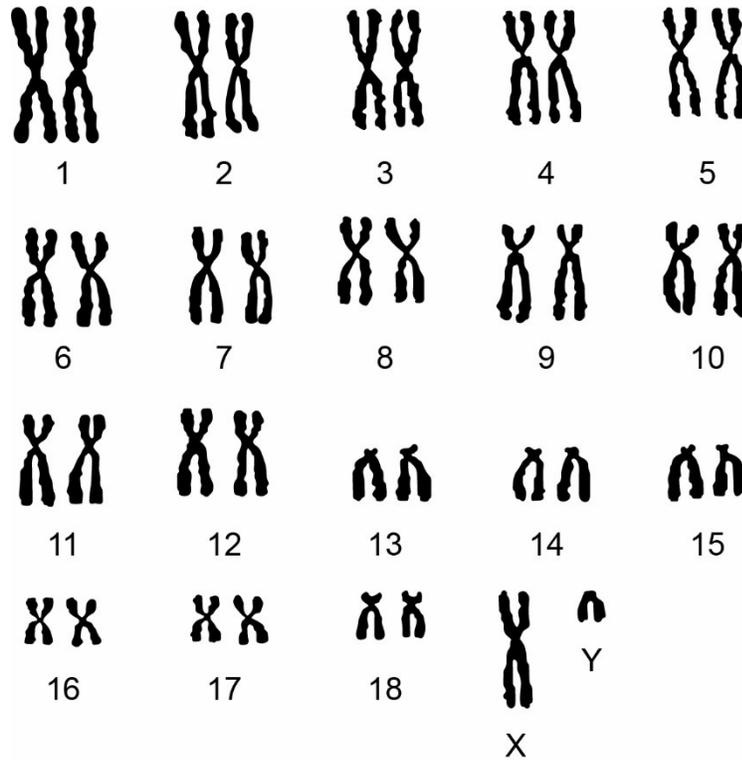
**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información de la pregunta comprendiendo el proceso de división celular y conociendo cuál es la dotación cromosómica de la especie humana, para posteriormente considerando los datos sobre dotación cromosómica entregadas en el enunciado, determinar el número correcto de cromátidas en una etapa particular del ciclo celular.

Es así como el procesamiento y análisis de estos datos conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de las investigaciones.

**PREGUNTA 10 (Módulo Común)**

En la siguiente figura se muestra el cariograma de un mamífero:



Basándose en el análisis de este cariograma, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Los gametos producidos por este mamífero presentan 20 autosomas.
- B) Este mamífero tiene 19 pares de autosomas.
- C) Las células somáticas de este mamífero tienen 38 cromosomas.
- D) Ambos cromosomas sexuales fueron aportados por uno de los progenitores del mamífero.
- E) Este mamífero presenta mutaciones en los cromosomas 13, 14 y 15.

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información entregada a través de una figura que representa el cariograma de un mamífero, seleccionando los datos más relevantes que te permitan elegir la respuesta correcta.

Antes de comenzar con el análisis de la pregunta, debemos considerar que la configuración cromosómica de una especie recibe el nombre de cariotipo y es, generalmente, constante en cada especie. Este término también se refiere a una técnica de laboratorio muy utilizada en genética médica (también llamada cariograma), la cual es una representación visual de los cromosomas ordenados por tamaño, forma y patrón de bandeo, lo que permite muchas veces una correcta identificación. El cariotipo de la figura muestra 18 pares cromosómicos, nombrados del 1 al 18 (en general, ordenados desde el mayor al menor tamaño), y un par de cromosomas sexuales X e Y. Para las células de este mamífero existen dos posibles fórmulas cromosómicas:  $2n=38$  y  $n=19$ . La primera configuración la presentan todas las células somáticas y corresponde a la dotación cromosómica diploide (dos juegos de cromosomas homólogos por núcleo), mientras que la segunda configuración es propia de las células sexuales o gametos y corresponde a la dotación cromosómica haploide (un juego de cromosomas por núcleo).

Teniendo en consideración toda la información anterior, puedes darte cuenta que la opción A) es incorrecta, pues los gametos producidos por este mamífero presentan 18 autosomas y un cromosoma sexual.

Por su parte la opción B) es incorrecta, pues este mamífero presenta 18 pares de autosomas y un par de cromosomas sexuales.

La opción C), es la correcta, ya que concluirás que las células somáticas de este mamífero efectivamente presentan 38 cromosomas (36 autosómicos y dos sexuales).

La opción D) es incorrecta debido a que cada progenitor aporta un cromosoma sexual, es decir, un cromosoma X o un cromosoma Y.

Finalmente, la opción E) también es incorrecta, ya que los cromosomas 13, 14 y 15 morfológicamente cumplen con los criterios de homología y no hay evidencia que demuestre ningún tipo de mutación.

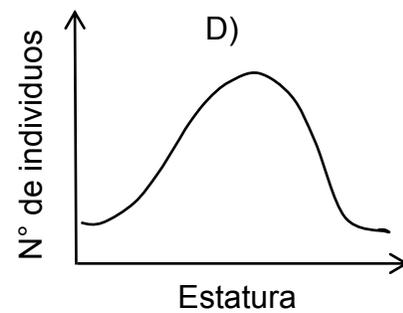
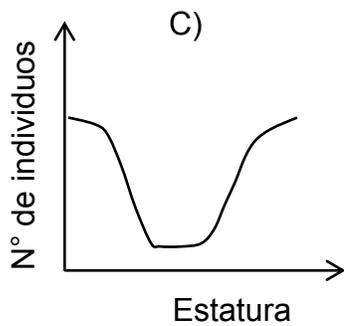
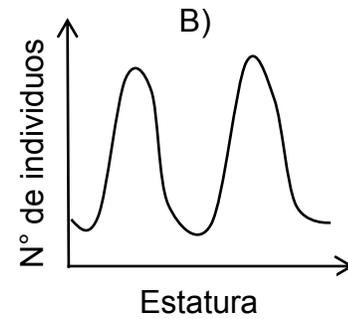
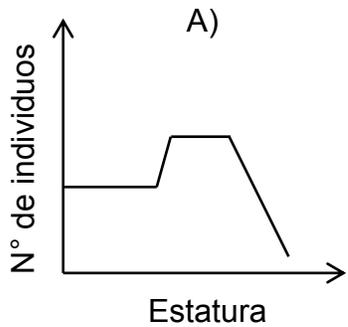
### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar la información de la pregunta en un contexto biológico determinado, que en este caso corresponde a la interpretación de un cariograma, extrayendo información relevante en cuanto a la dotación cromosómica del mamífero para determinar, bajo un análisis minucioso, cuál de las opciones de respuesta es la correcta.

Es importante destacar que el procesamiento y análisis de evidencia conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de las investigaciones.

**PREGUNTA 11 (Módulo Común)**

En las poblaciones humanas, la estatura es un rasgo de variación continua, de tal manera que la mayor parte de la población tiene valores de estatura cercanos al promedio y las estaturas extremas (muy bajas o muy altas) son poco frecuentes. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa de manera correcta la distribución de estaturas en las poblaciones humanas?



### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información entregada en el enunciado, la que se relaciona con la distribución de un rasgo genético de variación continua en la población humana, como lo es la estatura, para de esta forma, extraer los datos relevantes que te permitirán seleccionar el gráfico correcto que representa aquella distribución.

El gráfico presentado en la opción A) muestra un valor constante en una población de personas con estatura baja-media, aumentando la frecuencia de estos últimos hasta estabilizarse en valores promedio para, finalmente, registrar muy pocas personas altas en esta población. Bajo este análisis, podrás concluir que este gráfico no se ajusta con la distribución de estatura descrita en el enunciado y, por lo tanto, es incorrecta.

El gráfico presentado en la opción B) muestra valores de estatura en las personas de una población que predominan en las zonas baja-media y media-alta, y valores de estatura muy poco frecuentes en la zona promedio. Bajo este análisis, podrás concluir que este gráfico no se ajusta con la distribución de estatura descrita en el enunciado y, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

En el caso del gráfico de la opción C), te darás cuenta de que los valores de estatura de la población humana cercanos al promedio son poco frecuentes y los valores de estaturas extremas (muy altas o muy bajas) son muy frecuentes, contradiciendo completamente lo expuesto en la información de la pregunta. Por ello, podrás concluir que la opción C) es incorrecta.

Finalmente, al analizar la opción D), podrás advertir que el gráfico presenta una curva en forma de campana, cuya distribución se fundamenta en que mayoría de las personas que conformar la población presentan valores de estatura cercanos al promedio y pocas personas de la misma población presentan valores de estaturas extremas (o muy bajos o muy altos), concluyendo así que esta opción es la respuesta correcta.

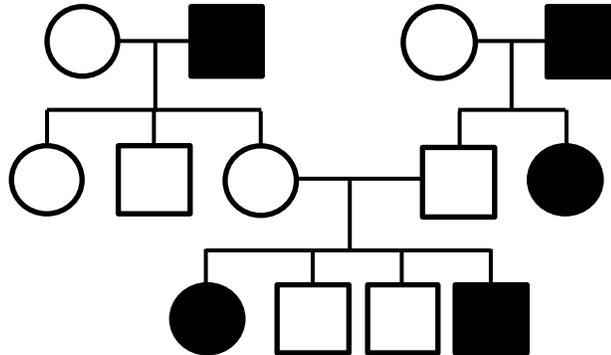
### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar la información entregada en el enunciado, y así extraer los datos relevantes que te permitirán seleccionar el gráfico correcto en función de la situación planteada, que corresponde la distribución de estaturas en las poblaciones humanas.

De esta manera, establecerás una relación de correspondencia entre la información presentada en el enunciado, que refiere que “la estatura es un rasgo de variación continua, en donde la mayor parte de la población presenta valores de estatura cercanos al promedio y las estaturas extremas son poco frecuentes”, y el gráfico que se ajusta correctamente a esta descripción.

**PREGUNTA 12 (Módulo Común)**

La figura representa la herencia de un rasgo.



De acuerdo a la figura, ¿qué tipo de herencia presenta este rasgo?

- A) Autosómica dominante
- B) Autosómica recesiva
- C) Dominante ligada al cromosoma X
- D) Ligada al cromosoma Y

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes procesar y analizar la información que se entrega a través de una representación llamada pedigrí, o árbol genealógico, y determinar el tipo de herencia que se presenta para cierto rasgo.

El análisis comienza con un individuo de interés que presenta una característica particular (rasgo). Basándose en los fenotipos de la familia, los genetistas reconstruyen la genealogía del individuo, la cual se representa a través de un árbol genealógico compuesto por símbolos normalizados, en la que los círculos representan a mujeres y los cuadrados, a hombres, y que los individuos ennegrecidos son los que expresan el carácter en análisis. Al analizar un pedigrí, podrás determinar cómo se heredan ciertos alelos: si son dominantes, recesivos, autosómicos o ligados al sexo (cromosoma X o cromosoma Y).

Para determinar el tipo de herencia que presenta el rasgo, debes identificar ciertas generalidades en el árbol genealógico.

En la opción A), se asocia la transmisión del rasgo a una herencia autosómica dominante, la cual se caracteriza porque el gen que codifica para el rasgo se encuentra en los cromosomas autosómicos (no sexuales), y además, siempre que un individuo lo presenta, alguno de sus padres debe tenerlo también. En el caso de la tercera generación, hay dos individuos que lo presentan, pero ninguno de sus padres lo tienen, concluyendo, por lo tanto, que esta opción es incorrecta.

En la opción B) se asocia la transmisión del rasgo a una herencia autosómica recesiva, la cual, al igual que la anterior, se caracteriza porque el gen que lo codifica se ubica en los cromosomas autosómicos. Sin embargo, a diferencia de la dominante, cuando un individuo presenta este rasgo, sus padres no necesariamente deben expresarlo, ya que ambos podrían tener un gen recesivo y al juntarse estos en la descendencia, dar origen a un individuo con el rasgo. Por este motivo, al analizar el pedigrí, podrás concluir que esta opción es la respuesta correcta.

Por su parte, la opción C) asocia la transmisión del rasgo a una herencia dominante ligada al cromosoma X. Si este fuera el caso, en la primera generación, ambos hombres expresarían el rasgo, y como tienen un solo cromosoma X, este se lo heredarían a sus hijas, las cuales expresarían el rasgo dominante, sin embargo, como no todas las mujeres de la generación lo expresan esta opción es incorrecta.

Finalmente, la opción D), que asocia la transmisión del rasgo a una herencia ligada al cromosoma Y, es incorrecta, debido a que esta herencia solo se porta en el cromosoma mencionado, por lo cual solo los hombres podrían manifestar el rasgo.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar la información entregada en el pedigrí, o árbol genealógico, en el contexto de la heredabilidad de un rasgo, estableciendo la dominancia de los alelos (dominante o recesivo) y el tipo de herencia (autosómica o ligada al sexo). De esta manera, el procesamiento y análisis de las relaciones presentadas en el pedigrí conforman la base para realizar y obtener inferencias respecto de la herencia de un rasgo para llegar a la opción correcta.

### **PREGUNTA 13 (Módulo Común)**

En sistemas altamente productivos, como los arrecifes de coral del océano Pacífico, se han descubierto ecosistemas con pirámides de biomasa invertida. Estos contrastan con la visión clásica, donde los productores presentan los mayores valores de biomasa. Al respecto, ¿en cuál de las siguientes situaciones se produce una pirámide de biomasa invertida?

- A) Cuando existe mayor abundancia relativa de presas que depredadores.
- B) Cuando los herbívoros presentan una baja eficiencia de consumo.
- C) Cuando los productores experimentan elevadas tasas de recambio.
- D) Cuando existe una alta tasa de extracción de productores.
- E) Cuando los productores son de gran tamaño.

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado, la que se relaciona con las características generales del flujo de materia y energía en los ecosistemas.

Antes de comenzar con el análisis de las opciones, debes recordar que las pirámides de biomasa (materia orgánica) son una representación esquemática de la biomasa a diferentes niveles tróficos de un ecosistema.

En esta representación, el primer nivel siempre corresponde a los productores, quienes incorporan la radiación emitida por el Sol (energía lumínica) y la transforman en energía química. Ellos forman la base de la pirámide y sustentan los niveles tróficos superiores. Seguido de los productores siempre se encuentran los consumidores primarios, los cuales son herbívoros. A medida que se sube en la pirámide, desde los consumidores secundarios en adelante, se encuentran organismos carnívoros u omnívoros.

En una pirámide de biomasa habitual, la biomasa de los organismos se hace más pequeña a medida que se asciende por la pirámide, es decir, hay muchos productores en la base y, relativamente, pocos consumidores en la cima.

Por el contrario, en una pirámide de biomasa invertida los productores presentan una biomasa inferior respecto de los niveles tróficos superiores. Este tipo de pirámides se pueden encontrar en ecosistemas acuáticos y marinos después de un periodo de consumo máximo de productores.

Considerando que la abundancia relativa corresponde a una representación proporcional de una especie en una comunidad, podrás concluir que la opción A) es incorrecta, ya que la mayor abundancia relativa de presas que de depredadores, es una situación que responde al modelo de pirámide de biomasa habitual.

Los herbívoros correspondientes al segundo nivel trófico se alimentan de productores o plantas correspondientes al primer nivel trófico; una baja eficiencia del consumo de productores por parte de los herbívoros aumentará el número de individuos y, por ende, de su biomasa. Por esto, la situación descrita en la opción B) responde a la representación de una pirámide de biomasa clásica y, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Como se mencionó anteriormente, la pirámide de biomasa invertida se puede encontrar en ecosistemas marinos gracias a la alta tasa de recambio del fitoplancton (productor). Este es devorado rápidamente por los consumidores primarios (zooplancton), por lo que su biomasa en cualquier momento es pequeña. Sin embargo, se reproduce tan rápido que, a pesar de que su biomasa constante es baja, tiene una alta productividad primaria que mantiene a una gran cantidad de zooplancton. Con esta información, podrás concluir que la situación descrita en la opción C) puede ser representada bajo una pirámide de biomasa invertida, concluyendo, por lo tanto, que es la respuesta correcta.

Por otro lado, cuando se genera una alta tasa de extracción de productores se reduce la biomasa en el primer nivel trófico. Sin embargo, respecto de los niveles tróficos superiores, los productores podrían seguir manteniendo una mayor biomasa a pesar de la extracción. Esto se debe a que los productores presentan una mayor biomasa en relación con los niveles tróficos superiores, lo que se representaría bajo una pirámide de biomasa habitual. Dado esto, la opción D) es incorrecta.

Finalmente, te darás cuenta que la opción E) es incorrecta, porque productores de mayor tamaño tendrán una mayor biomasa en comparación con los organismos de niveles tróficos superiores, por lo tanto, la base de la pirámide será más grande y cumpliría con el modelo de pirámide de biomasa habitual.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información entregada en el enunciado, conociendo las formas de representación gráfica de los niveles tróficos de un determinado ecosistema, para de esta forma evaluar cada una de las situaciones descritas en las opciones de respuesta y seleccionar cuál de ellas se representaría esquemáticamente como una pirámide de biomasa invertida.

### **PREGUNTA 14 (Módulo Común)**

Para escapar de sus depredadores, algunos crustáceos se refugian en el interior de las esponjas, las que no se ven perjudicadas ni beneficiadas con esta estrategia. De acuerdo a esta información, ¿qué tipo de interacción se establece entre estos crustáceos y las esponjas que los albergan?

- A) Simbiosis
- B) Comensalismo
- C) Mutualismo
- D) Competencia
- E) Parasitismo

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información entregada en el enunciado, la cual está relacionada con las interacciones y procesos que ocurren en comunidades ecológicas, y así determinar qué tipo de interacción se establece entre crustáceos y esponjas.

Antes de comenzar con el análisis de la pregunta, es importante que sepas que los organismos se relacionan con otros, sean estos últimos de la misma especie o de una diferente. Las relaciones entre organismos de la misma especie se denominan interacciones intraespecíficas, mientras que las relaciones entre organismos de distintas especies son llamadas interacciones interespecíficas. Estas interacciones pueden tener efectos “positivos” (+), “negativos” (–) o “neutros” (0).

Si analizas la información del enunciado, notarás que se describe una interacción ecológica entre dos especies distintas, la cual especifica que, para escapar de sus depredadores, algunos crustáceos se refugian en el interior de las esponjas, las que no se ven perjudicadas ni beneficiadas con esta estrategia. Este tipo de interacción se denomina comensalismo y se produce cuando una especie es beneficiada (crustáceos) durante la interacción mientras que la otra no muestra efectos (esponjas). Esta interacción se representa como (+/0). Con esta información podrás concluir que la opción B) es la respuesta correcta.

Las relaciones mutualistas se producen cuando organismos de diferentes especies se benefician mutuamente (+/+), mientras que la simbiosis corresponde a un tipo particular de mutualismo, en el que se produce una dependencia íntima entre las especies para sobrevivir (+/+). Debido a que las esponjas no se benefician de la interacción con los crustáceos, determinarás que las opciones A) y C) son incorrectas.

La competencia ocurre cuando organismos de la misma especie (intraespecífica) o de distintas especies (interespecífica) compiten por los mismos recursos y tienen un impacto negativo entre ellas (–/–). La interacción entre crustáceos y esponjas no perjudica a ninguno de los organismos, por lo tanto, la opción D) es incorrecta.

Finalmente, el parasitismo es una asociación cercana entre dos especies y se produce cuando una se beneficia y la otra se ve perjudicada (+/–).

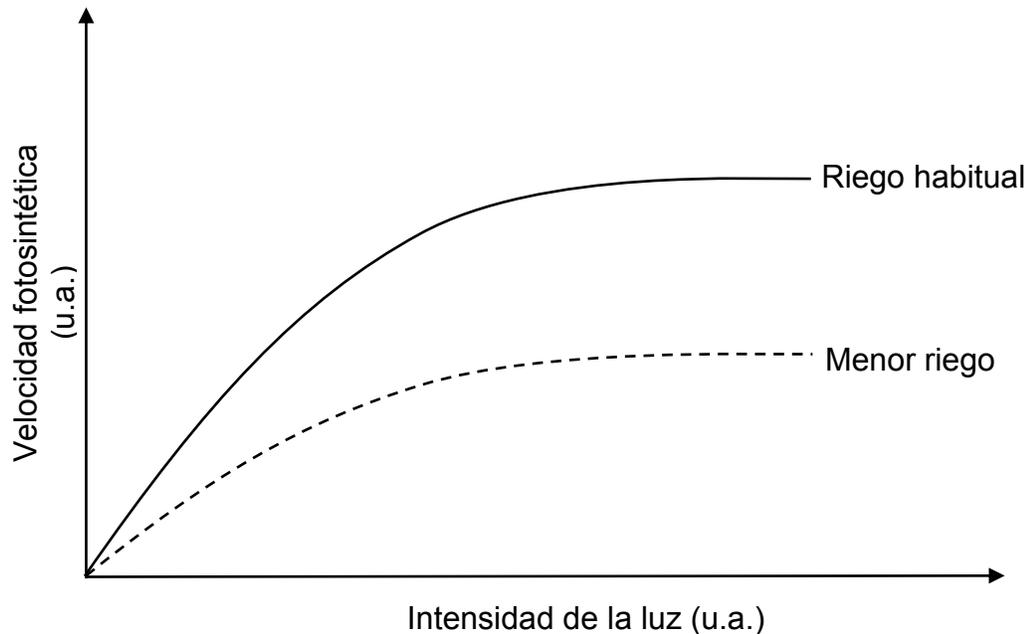
En el caso de los crustáceos y las esponjas, las esponjas no sufren efectos negativos producto de la interacción con los crustáceos, concluyendo, por tanto, que la opción E) es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información entregada en el enunciado, en la que se describe una interacción ecológica entre diferentes especies y reconocer la relación de correspondencia entre la descripción de dicha interacción y el concepto que la define.

**PREGUNTA 15 (Módulo Común)**

En el gráfico se representa la variación de la velocidad fotosintética de la especie vegetal *Prosopis tamarugo* en función de la intensidad de la luz, en dos condiciones de riego.



De acuerdo con los datos del gráfico, ¿cuál de las siguientes opciones describe correctamente la relación entre la velocidad fotosintética del tamarugo, la intensidad de la luz y el riego?

- A) Cuando hay menor riego, la velocidad fotosintética se reduce, aproximadamente, a la mitad a medida que aumenta la intensidad de la luz.
- B) Cuando hay menor riego, la velocidad fotosintética aumenta, aproximadamente, al doble a medida que disminuye la intensidad de la luz.
- C) Independiente del volumen de riego y de la intensidad de la luz, la velocidad fotosintética es constante.
- D) Cuando el riego es habitual, la velocidad fotosintética aumenta exponencialmente a medida que se incrementa la intensidad de la luz.
- E) Cuando hay menor riego, la velocidad fotosintética disminuye de manera constante a medida que aumenta la intensidad de la luz.

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información que se entrega a través de un gráfico que representa la variación de la velocidad fotosintética de una especie vegetal (*Prosopis tamarugo*) en función de la intensidad de la luz bajo dos condiciones de riego diferentes, y basándose en este análisis, seleccionar la conclusión correcta.

Al analizar el gráfico, te darás cuenta de que cuando la especie vegetal está bajo condiciones de menor riego, la velocidad fotosintética se reduce, aproximadamente, a la mitad (en relación con los valores máximos de ambas condiciones de riego) a medida que aumenta la intensidad de la luz. Esto te lleva a concluir que la opción A) es la respuesta correcta. Siguiendo este análisis, verás que la opción B) es incorrecta, ya que señala lo contrario a lo que muestra el gráfico.

Respecto de la opción C), al analizar el gráfico advertirás que tanto el volumen de riego como la intensidad de la luz afectan la velocidad fotosintética. Ahora bien, independiente de la condición de riego, se puede establecer una relación de dependencia entre la velocidad de fotosíntesis y la intensidad de la luz, es decir, a mayor intensidad de la luz, mayor velocidad de fotosíntesis. Por esto, la opción C) es incorrecta.

Para una condición de riego habitual, la velocidad de fotosíntesis se incrementa gradualmente a medida que aumenta la intensidad de la luz, y, por sobre cierto valor de intensidad de la luz, la velocidad de fotosíntesis se mantiene constante, lo que difiere mucho de un aumento exponencial, en el que la velocidad de fotosíntesis incrementaría su valor cada vez más rápido en el tiempo (aumento continuo), concluyendo, por tanto, que la opción D) es incorrecta.

Finalmente, para una condición de menor riego, la velocidad de fotosíntesis aumenta gradualmente a medida que se incrementa la intensidad de la luz, destacando que por sobre cierto valor de intensidad de la luz, la velocidad de fotosíntesis se mantiene constante en su valor máximo. Esto te permite concluir que la opción E) es incorrecta.

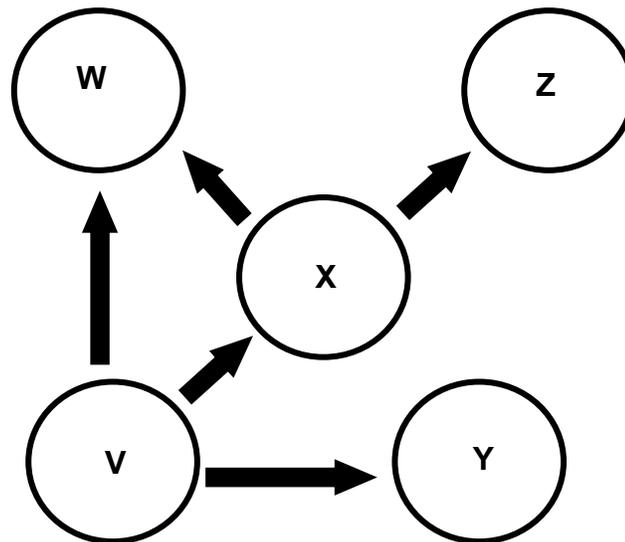
### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información que se entrega a través de un gráfico relacionado con la variación de la velocidad fotosintética de la especie vegetal *Prosopis tamarugo* en función de la intensidad de la luz, en dos condiciones de riego.

Una vez analizado el gráfico, se hace necesario identificar relaciones, patrones y tendencias entre las variables para poder extraer conclusiones, y realizar comparaciones entre las opciones de respuesta propuestas para así decidir cuál de ellas corresponde a la conclusión correcta.

**PREGUNTA 16 (Módulo Común)**

El siguiente esquema representa una cadena trófica constituida por tres niveles y compuesta de especies que habitan un ecosistema terrestre:



Al respecto, ¿a cuál de los siguientes tipos de organismos correspondería la especie Z?

- A) Bacterias autótrofas
- B) Plantas
- C) Herbívoros
- D) Carnívoros
- E) Protista autótrofo

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información que se entrega a través de un esquema que representa una cadena trófica, y a partir de tu análisis, determinar los distintos tipos de organismos que la conforman y la relación ecológica establecida entre ellos, teniendo en cuenta que las flechas apuntan desde un organismo que es consumido hacia el que lo consume.

Como sabrás, en una cadena trófica, el primer eslabón –representado en el esquema como **V**– corresponde a una especie productora (una planta u otro organismo autótrofo). Con esta información, puedes descartar que la especie **Z** corresponda a organismos como bacterias autótrofas, plantas o protista autótrofo, por lo tanto, puedes considerar las opciones A) B) y E) incorrectas.

Siguiendo con el análisis de la cadena trófica, debes recordar que después del primer eslabón le siguen los consumidores primarios (herbívoros), organismos que en el esquema están representados por las especies **X** e **Y**. Estos organismos se alimentan de los productores, lo que te llevará a determinar que la especie **Z** no corresponde a un herbívoro, por lo tanto, la opción C) es incorrecta.

Finalmente, el último eslabón de esta cadena trófica (**Z** en el esquema), son los consumidores secundarios (carnívoros), que se alimentan de consumidores primarios o herbívoros. En la cadena trófica de la pregunta, la especie **Z** (carnívoros) se alimenta de la especie **X** que, como se mencionó anteriormente, corresponden a organismos herbívoros o consumidores primarios. Esto te permitirá concluir que la opción D) es la respuesta correcta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar una forma de representación gráfica que da cuenta de las características generales del flujo de materia y energía en las cadenas y tramas tróficas, determinando los distintos tipos de organismos que la conforman y la relación ecológica establecida entre ellos.

De esta manera, establecerás una relación de correspondencia entre la información presentada en la cadena trófica y la especie que es el objeto de estudio.

### **PREGUNTA 17 (Módulo Común)**

Con la finalidad de conocer el estado de conservación de una especie de ave costera, se propone evaluar su densidad poblacional en el área que comprende su rango de distribución en Chile. Al respecto, ¿qué variables se requieren conocer para determinar la densidad poblacional de esta especie?

- A) El número de individuos y su tasa de natalidad.
- B) El tamaño poblacional y el número de especies de la comunidad.
- C) El área ocupada por la población y la tasa de mortalidad de esta.
- D) El número de individuos de una población y la superficie ocupada por esta.
- E) La superficie ocupada por la población y la biodiversidad existente en la zona.

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información entregada en el enunciado, el que se relaciona con las características básicas, propiedades y factores que afectan la distribución y abundancia de las poblaciones. De esta forma, podrás determinar las variables necesarias para el cálculo de la densidad poblacional en una especie de ave costera.

Antes de comenzar con el análisis de la pregunta, recordemos que la densidad poblacional es el número de individuos por unidad de área o volumen.

En relación con la opción A), notarás que aquí se indica el número de individuos y su tasa de natalidad (número de nuevos individuos producidos por unidad de población), no definiéndose una unidad de espacio, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

La opción B) señala el tamaño poblacional, que corresponde al número de individuos de una población, y el número de especies de la comunidad, que corresponde a un concepto denominado riqueza de especies. Ambos conceptos no consideran en su definición una unidad de área o volumen, por lo que podrás concluir que esta opción es incorrecta.

En la opción C) notarás que, además de indicar el área ocupada por esta ave, se presenta otra variable que no es pertinente para realizar el cálculo de densidad poblacional, ya que la tasa de mortalidad se refiere a la proporción del número de muertes en un determinado intervalo de tiempo frente al número de individuos vivos al principio de este intervalo de tiempo, por lo que esta opción es incorrecta.

Considerando que el concepto de densidad poblacional se obtiene de la relación entre el número de individuos de una población y el área ocupada por ésta, verás que la opción D) es la respuesta correcta, ya que presenta las dos variables que influyen en la densidad: cantidad de individuos en un determinado espacio.

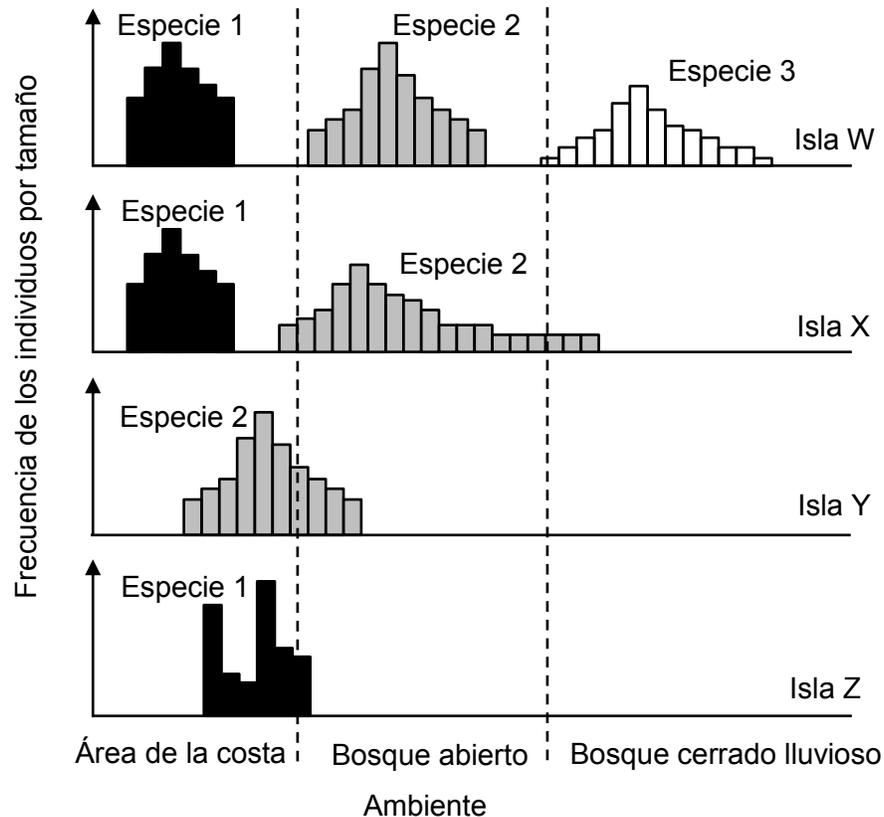
Finalmente, la opción E) es incorrecta, ya que, si bien se menciona una variable necesaria para calcular la densidad poblacional (superficie ocupada por la población), la biodiversidad se refiere a la medida de diferentes tipos de organismos en una región determinada, variable que no es pertinente para determinar la densidad poblacional.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información entregada en el enunciado, relacionando los factores que determinan la densidad poblacional de una especie de ave costera en un área determinada. Luego, debes evaluar cada una de las opciones de respuesta para corroborar cuál de ellas presentan las variables pertinentes que te permitirán calcular la densidad de la población, determinando, de esta manera, la opción correcta.

**PREGUNTA 18 (Módulo Común)**

Los gráficos muestran la localización de tres especies de aves (1, 2 y 3) en cuatro islas (W, X, Y y Z), cuando habitan las tres al mismo tiempo en una isla, solo dos de ellas (1 y 2) y cuando estas últimas habitan en solitario una isla.



A partir de los gráficos, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta acerca de estas aves?

- A) Las tres especies pueden habitar en solitario una isla.
- B) Las tres especies mantienen su distribución espacial cuando compiten.
- C) Las especies no compiten por el recurso espacio en las distintas islas.
- D) Las especies presentes en las islas Z e Y son las mejores competidoras.
- E) Las especies cambian su distribución espacial al haber menos especies en la isla.

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información relacionada con algunos factores que afectan la distribución y abundancia de especies. Esta información es presentada por medio de cuatro gráficos, cada uno correspondiente a una isla, en los que se indican la distribución y abundancia de tres especies de aves en tres ambientes diferentes.

Al analizar la información del enunciado y los datos de los gráficos, podrás determinar que no hay ningún antecedente que te permita concluir que las tres especies puedan habitar en solitario una isla. Es más, los gráficos solo muestran a las especies 1 y 2 habitando en solitario en distintas islas (isla Y e isla Z), lo que hace que la opción A) sea incorrecta.

Ahora bien, te darás cuenta de que las tres especies cambian su distribución espacial al competir por el ambiente. Cuando las especies 1 y 2 están en solitario (isla Y e isla Z) se distribuyen en el área de la costa y en el bosque abierto. Cuando ambas especies interactúan en una isla (X), ellas compiten, y el hábitat de la especie 1 se restringe exclusivamente al área de la costa, mientras que la especie 2 amplía su rango de distribución a los tres ambientes. Por último, al incluir la especie 3 (isla W), no hay cambios en la distribución y frecuencia por tamaños en la especie 1; sin embargo, la especie 2 reduce su distribución, encontrándose solo en el bosque abierto. Basándose en este análisis, concluirás que las opciones B) y C) son incorrectas.

Por otra parte, podrás determinar que tanto en la información del enunciado como en los datos mostrados en el gráfico, faltan antecedentes para concluir que las especies presentes en las islas Z e Y son las mejores competidoras, ya que para eso se deben evaluar todas las posibles interacciones entre las especies en las distintas islas. Esto te llevará a concluir que la opción D) es incorrecta.

Al continuar con el análisis del gráfico, te darás cuenta de que cuando la especie 1 está en solitario (isla Z), se distribuye en el área de la costa y en el bosque abierto, pero cuando está junto con la especie 2 (isla X) y con la especie 2 y 3 (isla W), limita su distribución solo al área de la costa. Igualmente, cuando la especie 2 está en solitario (isla Y), se distribuye en el área de la costa y en el bosque abierto, pero cuando está junto con la especie 1 (isla X), se distribuye en los tres ambientes. Finalmente, cuando la especie 2 está junto con la especie 1 y 3 (isla W), limita su distribución solo al área de la costa. Con esta información, podrás concluir que las especies cambian su distribución espacial al haber menos especies en la isla, confirmando que la opción E) es la respuesta correcta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

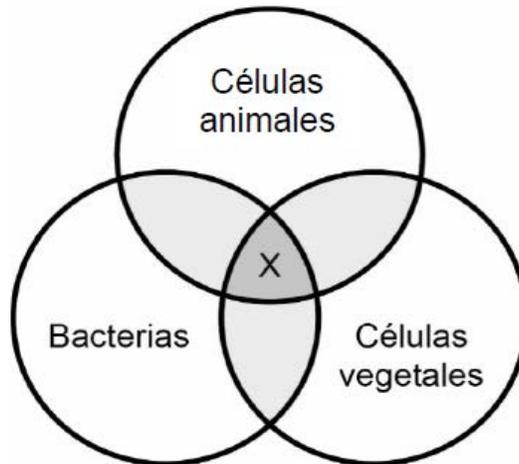
Debes saber procesar y analizar la información entregada en el enunciado y a través de cuatro gráficos que muestran la localización de tres especies de aves en cuatro islas, cuando habitan diferencialmente cada una de ellas.

Una vez procesados los datos del gráfico, debes identificar relaciones, patrones y tendencias entre las variables ecológicas en estudio (frecuencia de individuos por tamaño y distribución) para poder extraer conclusiones, y realizar comparaciones.

Para establecer la conclusión correcta, debes contrastar las opciones de respuesta presentadas en la pregunta con el análisis de los resultados para así decidir cuál de ellas corresponde a la conclusión correcta.

**PREGUNTA 19 (Módulo Técnico Profesional)**

En el siguiente esquema se representan los conjuntos de estructuras subcelulares de tres tipos de organismos, donde el espacio X corresponde a las estructuras que los tres tipos tienen en común.



Al respecto, ¿cuál de las siguientes estructuras debería ubicarse en X?

- A) Centríolo
- B) Ribosoma
- C) Núcleo
- D) Pared celular
- E) Mitocondria

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes relacionar las características estructurales de tres tipos de organismos, considerando sus diferencias y similitudes.

En la pregunta te piden identificar la estructura subcelular que está presente en células animales, bacterias y células vegetales, que en este caso está representado por la intersección de los tres círculos, es decir, X. Debes considerar que en este esquema hay dos grandes clasificaciones: organismos eucariontes (células animales y células vegetales) y organismos procariontes (bacterias).

El centriolo es una estructura que se encuentra presente exclusivamente en el citoplasma de células animales, cerca de la membrana celular, por lo tanto, podrás concluir que no es la estructura X, ya que no se encuentra ni en bacterias ni en células vegetales, lo que hace que la opción A) sea incorrecta.

Los ribosomas son estructuras formadas por material genético (ARN) y proteínas. Estas estructuras están presentes tanto en organismos eucariontes (células vegetales y células animales) como en organismos procariontes (bacterias). Por ello, la estructura representada en X efectivamente corresponde a los ribosomas, lo que te permitirá concluir que la opción B) es la respuesta correcta.

El núcleo es una estructura compleja que se encuentra exclusivamente en organismos eucariontes (células vegetales y células animales), estando ausente en organismos procariontes, como las bacterias. Esto te llevará a concluir que el núcleo no corresponde a la estructura común en los tres tipos de organismos, por lo que la opción C) incorrecta.

La pared celular es una estructura que rodea a la membrana plasmática y se encuentra presente (con diferencias en los componentes que la forman) tanto en organismos procariontes (bacterias) como en organismos eucariontes, sin embargo, solo se limita a células vegetales, algas y hongos y no se encuentra presente en células eucariontes animales. Por lo tanto, la pared celular no puede ser la estructura X representada en el esquema, lo que te permitirá concluir que la opción D) es incorrecta.

Finalmente, la mitocondria es una estructura que se encuentra presente en organismos eucariontes (células vegetales y animales) pero no en organismos procariontes, como las bacterias, es decir, no es compartida entre los tres tipos de organismos, por lo tanto, la opción E) es incorrecta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar la información entregada en el esquema de la pregunta, considerando las estructuras presentes en organismos eucariontes y procariontes. Esto te permitirá determinar cuál de estas estructuras está presente en los tres tipos de organismos, es decir, en células vegetales, animales y bacterias.

**PREGUNTA 20 (Módulo Técnico Profesional)**

Si un trozo de tejido vegetal se sumerge en un recipiente que contiene un medio hipotónico, después de algunos minutos se observará que este tejido

- A) disminuye su rigidez.
- B) intensifica su color.
- C) disminuye su tamaño.
- D) aumenta su turgencia.
- E) comienza a desprenderse.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes saber qué sucede con un trozo de tejido vegetal cuando se sumerge en un recipiente que contiene un medio hipotónico.

Debes considerar que el transporte de agua a nivel celular se conoce como osmosis y que el flujo de agua estará determinado por la diferencia de concentración entre el medio intracelular (medio interno del trozo de tejido vegetal) y el medio externo, que en este caso corresponde al medio hipotónico, medio que presenta una menor concentración de solutos en relación con el medio interno de la célula vegetal. Esta diferencia de concentración determinará que el flujo neto de agua sea direccionado hacia el interior de la célula, provocando que esta se “hinche”. De esta forma, la membrana plasmática, pared celular y vacuola se ven juntas, aumentando así su turgencia y, por tanto, su rigidez. Cabe destacar que en la situación descrita anteriormente la célula, debido a la presencia de pared celular, no experimentara cambios significativos en su tamaño (podría aumentar levemente). Este completo análisis te permitirá concluir que la respuesta correcta es la opción D). Asimismo, podrás determinar que las opciones A) y C) son incorrectas.

En relación con la opción B), si el trozo de célula vegetal tuviese pigmentos, intensificaría su color al colocarla en un medio hipertónico, ya que en este caso, el flujo de agua sería direccionado hacia el exterior de la célula, concentrando todos los pigmentos e intensificando su color, por lo tanto, podrás concluir que esta opción es incorrecta.

Finalmente, la opción E) es incorrecta, ya que el fenómeno de “desprendimiento” de un tejido vegetal en las células se asocia cuando este es colocado en un medio hipertónico, en donde el agua se moviliza desde el medio intracelular hacia el medio externo.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los mecanismos generales de transporte a través de la membrana plasmática en células vegetales, y así poder analizar la información entregada en el enunciado e identificar el proceso que experimentará el tejido vegetal al ser colocado en un medio hipotónico.

**PREGUNTA 21 (Módulo Técnico Profesional)**

Para evitar el embarazo, existe el método de la ligadura de oviductos. Este método bloquea el encuentro de los espermatozoides con el óvulo. De manera similar, el análogo masculino a este método es la vasectomía. Al respecto, ¿qué estructura se interviene en la vasectomía?

- A) El escroto
- B) El prepucio
- C) La uretra
- D) La próstata
- E) Los conductos deferentes

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes identificar qué estructura es necesaria intervenir para impedir el paso de los espermatozoides.

La esterilización quirúrgica femenina (ligadura de oviductos) consiste en la oclusión bilateral de los oviductos por ligadura, corte, sección, cauterización o colocación de anillos, clips o grapas. De esta forma, al ocluir las trompas de Falopio, se impide el encuentro entre el ovocito II y el espermatozoide, evitando la fertilización. En los hombres, el método análogo, como se menciona en la pregunta, es la vasectomía, un método de anticoncepción quirúrgico masculino que consiste en ocluir o cerrar los conductos deferentes, bloqueando el paso de los espermatozoides hacia el líquido seminal. Sabiendo esto, podrás identificar que la respuesta correcta es la opción E).

En el sistema reproductor masculino, los testículos se ubican fuera de la cavidad pélvica y están rodeados de una capa de piel llamada escroto, cuya función principal es mantener la temperatura de los testículos entre 1 y 3 °C menos que el resto del cuerpo.

Por otra parte, el prepucio es una capa de piel que rodea y protege al glande. Ninguna de estas estructuras está relacionada con el paso de los espermatozoides, por lo que las opciones A) y B) son incorrectas.

Si bien la uretra es una vía de salida hacia el exterior del cuerpo, tanto de los espermatozoides como de la orina, no podría ser intervenida en la vasectomía, ya que impediría la salida de orina, por lo que la opción C) también es incorrecta. Finalmente, la próstata es un órgano glandular del aparato reproductor masculino que secreta una serie de sustancias que conforman el fluido seminal, pero no es intervenida en la vasectomía, por lo que la opción D) también es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes identificar el método anticonceptivo análogo a la ligadura de trompas, que en hombres corresponde a la vasectomía, definiendo qué estructura del aparato reproductor masculino es intervenida con este método.

## **PREGUNTA 22 (Módulo Técnico Profesional)**

Durante la lactancia humana, ocurre la siguiente secuencia de eventos:

Succión del pezón → Activación del hipotálamo → Activación de la adenohipófisis → Liberación de hormona X → Producción de leche

Al respecto, ¿cuál de las siguientes hormonas corresponde a X?

- A) Luteinizante
- B) Prolactina
- C) Oxitocina
- D) Liberadora de gonadotrofinas
- E) Foliculoestimulante

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes determinar cuál de las opciones de respuesta corresponde a la hormona que estimula la producción de leche.

Como sabrás, la succión del pezón genera un estímulo en las terminaciones nerviosas ubicadas en la piel, en la región de la areola. Esta información es conducida hasta el sistema nervioso central, específicamente al hipotálamo, el cual responde de dos formas:

- Inhibiendo las neuronas que han mantenido bloqueada la secreción de prolactina, a nivel adenohipofisiario, con lo cual se produce la secreción activa de esta hormona en la adenohipófisis, estimulando la producción de leche en la glándula mamaria. Saber esto te permitirá concluir que la hormona X presentada en el esquema corresponde a la prolactina, siendo, por lo tanto, la opción B) la respuesta correcta.
- Estimulando la secreción de oxitocina por estimulación de neuronas productoras de esta hormona a nivel neurohipofisiario, que permite la salida de la leche desde los alveolos mamarios hasta el pezón para ser ingerida por él bebe, con lo cual podrás concluir que la hormona X no corresponde a la oxitocina, siendo la opción C) incorrecta.

Por otra parte, si bien las hormonas luteinizante, liberadora de gonadotrofinas, y foliculoestimulante se producen en la adenohipófisis, están involucradas en la regulación del ciclo ovárico, no de la producción de leche, lo que hace que las opciones A), D) y E) sean incorrectas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los aspectos fisiológicos generales que regulan la producción de leche materna, y así aplicar estos conocimientos al análisis de un esquema que representa este proceso. Una vez analizado el esquema, tienes que relacionar los efectos de distintas hormonas con la producción de leche, para de esta forma seleccionar la opción correcta.

**PREGUNTA 23 (Módulo Técnico Profesional)**

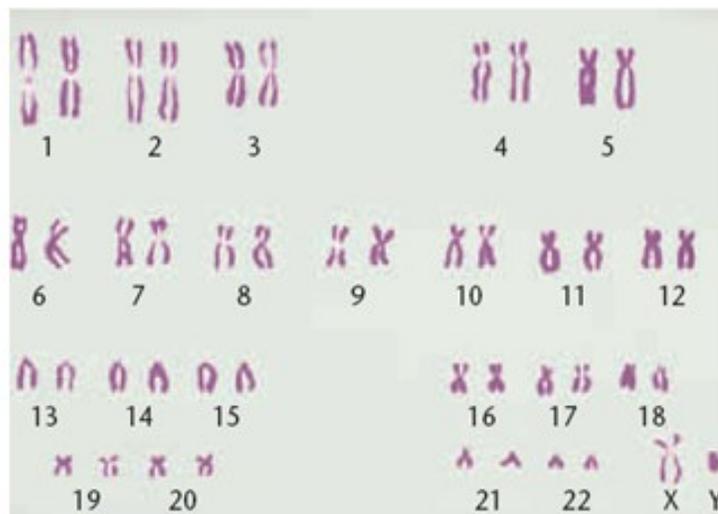
Durante la fecundación en el ser humano, los gametos femenino y masculino aportan con información genética contenida en los cromosomas. De este modo, en el cigoto se establecen 22 pares de cromosomas homólogos autosómicos y un par sexual. Al respecto, ¿cuál de las siguientes características presentan los cromosomas de un par homólogo autosómico?

- A) Diferente número de loci.
- B) El mismo número de alelos dominantes.
- C) El mismo tipo de alelos recesivos.
- D) Diferente número de genes.
- E) Igual tamaño y posición del centrómero.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes conocer las características generales de los cromosomas en el ser humano.

La especie humana presenta 23 cromosomas diferentes, de los cuales 22 corresponden a cromosomas autosómicos, como lo menciona el enunciado. Cada uno de estos presenta dos copias en las células somáticas, estos son los llamados cromosomas homólogos, uno aportado por la madre y el otro, por el padre, los cuales presentan igual estructura y número de genes entre sí. Esto se presenta de mejor manera en un cariotipo, el cual corresponde a una prueba en la cual se ordenan los cromosomas y permite evidenciar irregularidades que puedan presentar. La siguiente representación muestra un cariotipo humano de un varón:



Extraída de “Conceptos de Genética”. Klug, Cummings y Spencer, 5ª edición.

Entonces, en primer lugar, debes establecer que los autosomas corresponden del par 1 al 22, mientras que los sexuales son los únicos que no son completamente homólogos entre sí y corresponden al par 23.

En la opción A) se afirma que estas cromosomas tienen diferente número de loci, lo cual corresponde a la ubicación que tienen los genes en el cromosoma. Esto es incorrecto, debido a que los cromosomas homólogos tienen el mismo número de loci. Lo que puede variar entre uno y otro es la secuencia que tienen los genes que se ubican en estos loci, pero nunca estos últimos.

Tanto la opción B) como la C) son incorrectas, ya que la secuencia de los genes puede ser diferente entre los cromosomas homólogos, considerando que uno viene del padre y el otro, de la madre, individuos que no necesariamente comparten las mismas variantes de un gen (alelos).

La opción D), también es incorrecta, ya que como se mencionó anteriormente, los cromosomas homólogos comparten igual número de genes; esto es precisamente lo que los hace homólogos.

Finalmente, en la opción E) se menciona que los cromosomas homólogos presentan igual tamaño y ubicación del centrómero. Pues bien, esto es correcto, ya que como se evidencia en el cariotipo, todos los pares de cromosomas autosómicos son iguales entre sí, ya que tienen el mismo número de genes y estos se ubican en los mismos loci, lo que provoca que el centrómero se ubique siempre en el mismo lugar para este tipo de cromosomas, concluyendo, por lo tanto, que la opción E) es la respuesta correcta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber cuáles son las características generales de los pares de cromosomas homólogos y, luego, evaluar cada una de las opciones de respuesta, identificando correctamente cuál es una característica que presenta este tipo de estructuras.

**PREGUNTA 24 (Módulo Técnico Profesional)**

En gatos el pelaje de color gris se determina por un alelo dominante, mientras que el pelaje de color blanco se determina por un alelo recesivo. ¿Qué porcentaje de gatos grises y blancos se esperaría de un cruzamiento entre un gato gris heterocigoto y una gata blanca?

- A) 100 % gatos grises y 0 % gatos blancos
- B) 75 % gatos grises y 25 % gatos blancos
- C) 50 % gatos grises y 50 % gatos blancos
- D) 25 % gatos grises y 75 % gatos blancos
- E) 0 % gatos grises y 100 % gatos blancos

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes aplicar los principios enunciados por Mendel en un cruce monohíbrido con dominancia completa.

Antes de realizar el cruce, es importante considerar cierta información. En primer lugar, los gatos, al igual que los humanos, presentan dos copias de cada cromosoma, por lo cual presentan dos genes para una misma característica; sin embargo, estos no necesariamente son iguales, ya que, como en el ejemplo, uno puede determinar que el pelaje sea gris o blanco. Estas variantes en los genes se denominan alelos. En segundo lugar, los alelos interactúan entre sí, donde uno de estos puede enmascarar la presencia del otro cuando se encuentran en el mismo individuo. En este caso, el alelo que codifica para pelaje color gris es dominante, mientras que el de color blanco es recesivo, por lo tanto, un individuo que presente ambos alelos (heterocigoto), será siempre de color gris. Al realizar el cruce de un gato heterocigoto, es decir, que tiene un alelo dominante (G) y otro recesivo (g), con un individuo blanco, que tienen ambos alelos recesivos (g), se obtiene lo siguiente:

Alelo	g	g
G	Gg	Gg
g	gg	gg

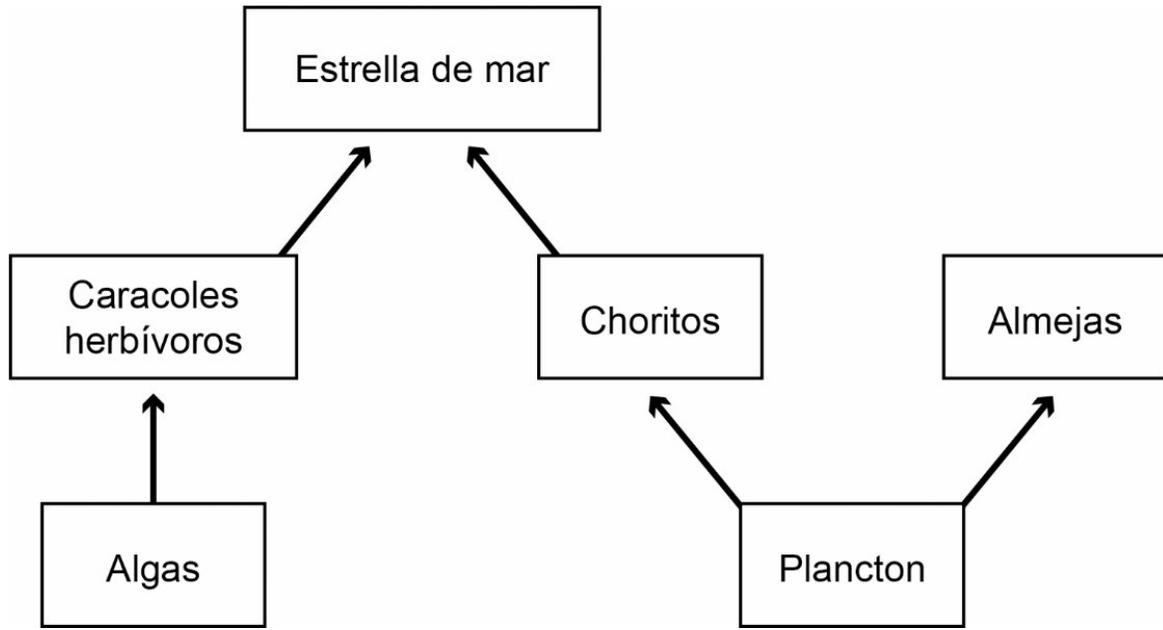
Al analizar el resultado de la tabla, podemos ver que de los cuatro individuos que representan al 100 % de la descendencia, la mitad, es decir, el 50 % será homocigoto recesivo, por lo que expresará el pelaje blanco. Con esta información, podemos afirmar que A), B), D) y E) son incorrectas, mientras que la opción C) es la correcta, al tener la mitad con pelaje blanco y la otra mitad, como se presenta en la tabla, con pelaje gris, pero siendo heterocigotos todos.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los conceptos generales asociados a los mecanismos de herencia genética, identificando el resultado correcto que se esperaría de un cruzamiento entre un gato gris heterocigoto y una gata blanca. Este análisis te permitirá seleccionar la respuesta correcta.

**PREGUNTA 25 (Módulo Técnico Profesional)**

En el esquema se representa una trama trófica de la costa central de Chile.



A partir del esquema anterior, ¿qué tipo de interacción se puede establecer entre los choritos y las almejas?

- A) Depredación
- B) Comensalismo
- C) Cooperación
- D) Competencia
- E) Parasitismo

### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información que se entrega a través de un esquema que representa una trama trófica, y a partir de tu análisis, determinar cuál es la relación ecológica entre los choritos y las almejas, teniendo en cuenta que las flechas apuntan desde un organismo que es consumido hacia el que lo consume.

En una trama trófica, el primer eslabón o nivel trófico corresponde a una especie productora, que en esta trama trófica está representada por las algas y el plancton. Luego, debes considerar que después del primer eslabón le siguen los consumidores primarios, organismos que en el esquema están representados por los caracoles herbívoros, choritos y almejas. Finalmente, para esta trama trófica se encuentra el último nivel, formado por los consumidores secundarios (carnívoros), que se alimentan de consumidores primarios o herbívoros, que en este caso corresponde a la estrella de mar.

Por otro lado, debes recordar que los organismos se relacionan con otros, sean estos últimos de la misma especie o de una especie diferente. Las relaciones entre organismos de la misma especie se denominan interacciones intraespecíficas, mientras que las relaciones entre organismos de distintas especies son llamadas interacciones interespecíficas. Estas interacciones pueden tener efectos “positivos” (+), “negativos” (–) o “neutros” (0).

Si analizas la trama trófica, notarás que se busca determinar la interacción ecológica entre dos especies distintas pertenecientes al mismo nivel (choritos y almejas) que se alimentan de plancton; ambas especies se ven perjudicadas por esta interacción, ya que compiten por este recurso. Pues bien, esta interacción se representa como (–/–) y se denomina competencia, por lo tanto, podrás concluir que la respuesta correcta es la opción D).

La depredación es una interacción ecológica, representada como (–/+), en la que un individuo de una especie consume a otro individuo de otra especie o de la misma especie. En esta trama trófica, no se da esta interacción entre choritos y almejas, ya que no hay una flecha que conecte a estas dos especies que pertenecen al mismo nivel trófico, por lo tanto, podrás concluir que la opción A) es incorrecta.

Por su parte el comensalismo es un tipo de interacción en el que una especie es beneficiada durante la interacción mientras que la otra no muestra efectos. Esta interacción se representa como (+/0), interacción que no se establece entre choritos y almejas, por lo tanto, podrás concluir que la opción B) es incorrecta.

La cooperación es un tipo de interacción en la que ambos organismos se benefician mutuamente y se representa como (+/+). Como se mencionó anteriormente, los choritos y las almejas compiten, ya que se alimentan del mismo recurso y ambas se ven perjudicadas en esta interacción, siendo la opción C) incorrecta.

Finalmente, el parasitismo es una interacción en la que el organismo parásito provoca un serio daño en el hospedero, y se representa como (+/–). Esta no es la relación que se desarrolla entre choritos y almejas; es más, como ambas especies deben competir por el mismo recurso tienen efectos negativos, lo que hace que la opción E) sea incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar una representación gráfica de las tramas tróficas, determinando los distintos tipos de organismos que la conforman y cuál es la relación ecológica establecida entre ellos; en particular, en organismos que pertenecen al mismo nivel trófico (choritos y almejas) que se alimentan del mismo recurso.

**PREGUNTA 26 (Módulo Técnico Profesional)**

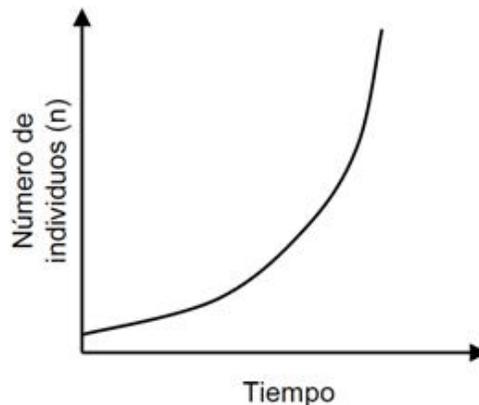
¿Cuál(es) de los siguientes requerimientos es (son) necesario(s) para que una población de insectos que llega a colonizar una isla, presente crecimiento poblacional de tipo exponencial?

- I) Nutrientes disponibles en abundancia
  - II) Un hábitat estable en el tiempo
  - III) Una gran cantidad de depredadores
- 
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo I y II
  - D) Solo II y III
  - E) I, II y III

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar las alternativas propuestas y seleccionar cuál o cuáles corresponde(n) a condiciones para que una población de insectos presente un crecimiento poblacional del tipo exponencial. Para aquello, debes considerar los modelos de crecimiento poblacional y relacionarlos con algunos conceptos básicos de ecología de poblaciones.

El modelo de crecimiento exponencial de una población está descrito por la siguiente curva:



El crecimiento exponencial es característico de poblaciones pequeñas (como insectos) con acceso a recursos (nutrientes) abundantes. En este modelo, luego de una fase de establecimiento inicial (colonización), la población crece rápidamente a una tasa constante. A partir de este análisis, podrás estimar que la alternativa I) es correcta.

Otro factor importante a considerar para que una población presente crecimiento exponencial, es que el hábitat en el que se desarrolle no experimente perturbaciones (bióticas o abióticas) que puedan afectar negativamente el crecimiento de la población y su capacidad para adaptarse al nuevo entorno, por tanto, podrás concluir que la alternativa II) también es correcta.

Una gran cantidad de depredadores aumentaría la tasa de mortalidad de la población de insectos, limitando su crecimiento. Por ello, la alternativa III) es incorrecta.

En consecuencia, la respuesta correcta es la que considera las alternativas I) y II), esto es, la opción C).

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber cuáles son las características de los distintos tipos de crecimiento que presenta una determinada población y cuáles son los factores que la condicionan. Con estos conocimientos, debes analizar cada una de las alternativas que se te presentan en la pregunta, seleccionando cuál o cuáles de ellas permitirían que una población de insectos que coloniza una isla presente un crecimiento de tipo exponencial.

**PREGUNTA 27 (Módulo Técnico Profesional)**

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la condición que deben cumplir los individuos de una especie para ser considerados como una población?

- A) Habitar áreas con el mismo clima
- B) Consumir el mismo tipo de alimento
- C) Coexistir en un mismo tiempo y lugar
- D) Encontrarse en la misma etapa de desarrollo

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes identificar la condición que deben cumplir los individuos de una especie para ser considerados como una población. Para aquello, debes conocer las características básicas, propiedades y factores que la definen.

Una población corresponde a un grupo de individuos de la misma especie que habita en una zona en particular y en un tiempo concreto.

Esta definición alude a dos rasgos muy importantes. Primero, al requerir que los individuos sean de la misma especie, la definición sugiere el potencial (en organismos de reproducción sexual) de reproducción de los miembros de la población. En segundo lugar, la población es un concepto espacio-temporal que requiere un límite espacial definido (lugar) en un tiempo en específico. A partir de este concepto, podrás concluir que la opción C) es la respuesta correcta.

Como sabrás, variados individuos de distinta especie pueden perfectamente habitar zonas geográficas con el mismo clima y consumir el mismo tipo de alimento (como es el caso del pudú y el huemul), concluyendo, por tanto, que las opciones A) y B) son incorrectas.

Finalmente, que dos individuos se encuentren en la misma etapa de desarrollo, no es un parámetro o condición para que estos sean clasificados como individuos de una misma población. Por ejemplo, un pudú y un huemul en estado adulto, no pueden ser considerados como individuos de la misma población, por lo tanto, la opción D) es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

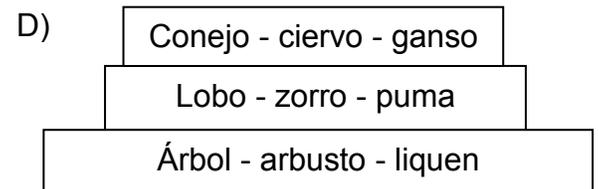
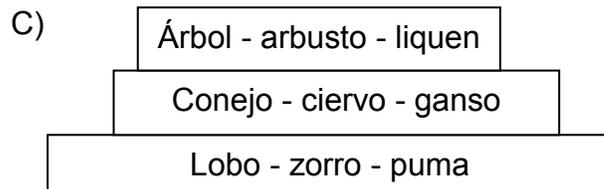
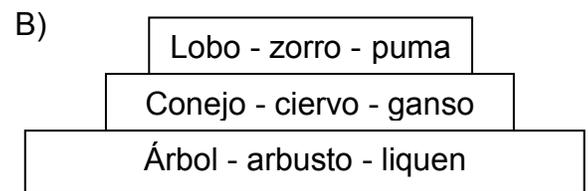
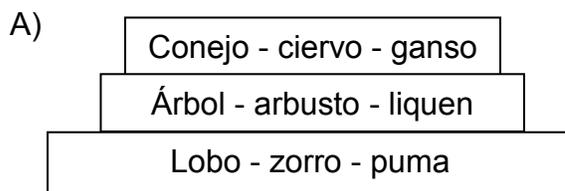
Debes conocer el concepto de población y cuáles son los parámetros que la definen. Así, puedes analizar cada una de las opciones de respuesta y seleccionar aquella que se ajusta a la definición correcta de población, considerando los parámetros de especie, espacio y tiempo.

**PREGUNTA 28 (Módulo Técnico Profesional)**

En la tabla se muestran distintos organismos de un ecosistema, agrupados en tres niveles tróficos.

Organismos
árbol - arbusto - líquen
lobo - zorro - puma
conejo - ciervo - ganso

¿Cuál de los siguientes esquemas representa, teóricamente, la pirámide de biomasa de este ecosistema?



### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes conocer las características generales del flujo de materia y energía en los ecosistemas, representado, en este caso, por pirámides de biomasa.

Como recordarás, las pirámides de biomasa son una representación esquemática de la biomasa (materia orgánica) a diferentes niveles tróficos de un ecosistema.

En esta representación, el primer nivel siempre corresponde a los productores, quienes incorporan la radiación emitida por el Sol (energía lumínica) y la transforman en energía química. Ellos forman la base de la pirámide y sustentan los niveles tróficos superiores. Luego de los productores siempre se encuentran los consumidores primarios, los cuales son herbívoros. A medida que se sube en la pirámide, desde los consumidores secundarios en adelante, se encuentran organismos carnívoros u omnívoros.

En una pirámide de biomasa habitual, la biomasa de los organismos se hace más pequeña a medida que se asciende por la pirámide, es decir, hay muchos productores en la base y, relativamente, pocos consumidores en la cima.

El primer nivel corresponde a los productores, organismos capaces de realizar fotosíntesis, como el árbol, arbusto y líquen, que son la base de la pirámide de biomasa y los más abundantes.

El segundo nivel trófico corresponde a los consumidores primarios, como el conejo, ciervo y ganso, que se alimentan de plantas (herbívoros). Estos son menos abundantes que los productores, pero más que los organismos carnívoros u omnívoros del tercer nivel trófico.

Finalmente, el tercer nivel trófico corresponde a los consumidores secundarios, como el lobo, el zorro o puma, que se alimentan de los herbívoros y aportan una menor biomasa en relación con los niveles tróficos precedentes.

Este análisis te permitirá concluir que la pirámide de biomasa teórica apropiada es la que presenta la opción B), que corresponde a respuesta correcta.

Ese mismo análisis te permitirá descartar las opciones A), C) y D), ya que no representan correctamente a una pirámide de biomasa habitual (en el primer nivel productores, en el segundo consumidores primarios, y en el tercero, carnívoros u omnívoros).

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información entregada en el esquema, conociendo las formas de representación gráfica de los niveles tróficos de un determinado ecosistema, para de esta forma, determinar cuál de las representaciones o pirámides de biomasa presentadas en las opciones es correcta para la situación planteada.

**PREGUNTA 29 (Módulo Común)**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las ondas sísmicas es correcta?

- A) Solo se producen en sismos de gran magnitud.
- B) Tienen una intensidad que aumenta con su profundidad.
- C) Solo las ondas secundarias generan daños estructurales.
- D) Se propagan desde el epicentro hacia la superficie terrestre.
- E) Transmiten una energía que aumenta con la magnitud del sismo.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes considerar las características de las ondas sísmicas. Para aquello, es necesario que conozcas el fenómeno conocido como sismo y, más en detalle, las características de las ondas sísmicas producidas en cuanto a su origen y propagación. También debes reconocer los parámetros que dan cuenta de la intensidad y de la magnitud de un sismo.

Antes de analizar cada opción de respuesta, debes considerar que cada vez que se produce un sismo debido al reajuste de secciones de la litosfera, se libera energía desde un punto llamado hipocentro y que se propaga a través de las ondas primarias (P) y secundarias (S) en todas las direcciones. Dicho esto, al analizar la opción A), concluirás que es incorrecta, ya que siempre en todo sismo se producirán ondas sísmicas, independiente de su magnitud.

Debes considerar que el parámetro intensidad se relaciona con los efectos producidos en las construcciones, personas y terrenos, dependiendo de varios factores, tales como la distancia del hipocentro, la calidad de las infraestructuras, el tipo de terreno, y la profundidad, entre otros. En el caso de la profundidad, cuanto más superficial sea un sismo, mayor será la destrucción producida, que es uno de los factores que influye en la intensidad. De esto concluirás que la opción B) es incorrecta.

Asimismo, cuando la energía liberada en un sismo llega a la superficie en un punto de la superficie llamado epicentro, localizado directamente arriba del hipocentro, se generan las ondas sísmicas de superficie de Rayleigh (R) y las ondas de Love (L), las que suelen ser las más destructivas, por lo que la opción C) es incorrecta. Por otro lado, la opción D) también es incorrecta, porque considera que el epicentro es el punto de liberación de energía.

Finalmente, debes considerar que el parámetro magnitud se relaciona con la energía liberada en un sismo, por lo tanto, bajo este análisis podrás concluir que la opción E) es correcta, ya que considera que las ondas sísmicas transmiten más energía mientras mayor sea la magnitud del sismo.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar información de un fenómeno natural a través de un modelo, considerando que determinados fenómenos geofísicos, como los sismos, son en sí mismos complejos, por lo que, para comprenderlos es necesario conocer las características de los elementos que los constituyen; en este caso, las ondas sísmicas. En estos contextos, debes ser capaz de discriminar entre distintas opciones que caracterizan el fenómeno en cuestión y elegir aquella que describe correctamente aspectos de los elementos que lo constituyen.

### **PREGUNTA 30 (Módulo Común)**

Se decidió investigar si la curvatura de un espejo convexo afecta la imagen que se produce. Para ello, se fijó un objeto delante de un espejo convexo y con una regla se midió el tamaño de la imagen producida. Si en todas las mediciones se utilizó el mismo objeto, ¿cuál de las siguientes acciones experimentales debió haberse implementado para resolver esta investigación?

- A) Utilizar espejos convexos de igual tamaño, pero situar el objeto a diferentes distancias del espejo.
- B) Utilizar espejos convexos de igual curvatura, pero situar el objeto a diferentes distancias del espejo.
- C) Utilizar espejos convexos con distinta curvatura, pero de igual tamaño.
- D) Utilizar espejos convexos de distinto tamaño, pero de igual curvatura.

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para contestar correctamente esta pregunta, debes identificar claramente el problema que se plantea en la investigación y el diseño experimental sugerido, que contiene la interrelación entre los parámetros involucrados en el experimento que corresponden a las variables dependientes, independientes y controladas.

Refiriendonos al experimento descrito, se debe colocar el mismo objeto ante espejos de distinta curvatura (variable independiente), manteniendo todo lo demás constante (variables controladas), y medir el tamaño de imagen producida (variable dependiente).

Para ir abordando cada una de las opciones, debes darte cuenta que el diseño correcto del experimento debe permitir verificar la relación de dependencia que puede existir entre el tamaño de la imagen producida por un espejo convexo con la curvatura de este, manteniendo el resto de las variables controladas, es decir, utilizando siempre el mismo objeto, colocándolo a una distancia fija del espejo, y donde el tamaño de este último debe ser el mismo.

La opción A) plantea mantener el tamaño del espejo convexo, pero modificar las distancias del objeto al espejo, acción que no es coherente con el problema ni con el diseño experimental planteado, concluyendo por tanto que esta opción es incorrecta.

La opción B) considera controlar la curvatura del espejo y variar la distancia del objeto al espejo, acción que no es coherente con el problema ni con el diseño planteado, lo que te permitirá concluir que esta opción es incorrecta.

La opción C) considera utilizar espejos convexos de diferente curvatura, pero del mismo tamaño, lo que permitiría verificar la relación entre tamaño de la imagen producida con las diferentes curvaturas, siendo esta opción la respuesta correcta.

La opción D) es incorrecta, porque considera modificar el tamaño de los espejos convexos manteniendo la curvatura, acción que no permite responder el problema de investigación.

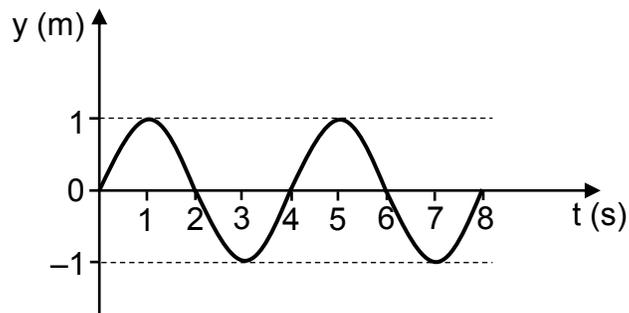
**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que el problema planteado en una investigación científica debe ser coherente con las variables incluidas en el diseño experimental respectivo. Además, debes saber distinguir qué se desea medir (variable dependiente o respuesta) tras la aplicación del procedimiento experimental, y qué es lo que se modifica (variable independiente o manipulada) e identificar los parámetros que deben permanecer inalterados (variables controladas).

En este caso, no es relevante saber qué tipo de imagen produce un espejo convexo, tampoco sus características, ni menos aún, cómo obtenerlas para poder responder correctamente la pregunta. Más bien, es necesario que logres evaluar la pertinencia de cada opción de respuesta, en función de seleccionar procedimientos (acciones) de investigación para la resolución de un problema científico.

**PREGUNTA 31 (Módulo Común)**

Cierta onda mecánica se representa mediante el siguiente perfil temporal:



¿Cuál es la frecuencia de la onda representada?

- A)  $\frac{1}{8}$  Hz
- B)  $\frac{1}{4}$  Hz
- C)  $\frac{1}{2}$  Hz
- D) 2 Hz
- E) 4 Hz

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes procesar y analizar los datos que se presentan en el gráfico que muestra el perfil de una onda mecánica, los cuales te permitirán calcular la frecuencia de la onda. Es importante que recuerdes cómo contar el número de ciclos a partir de una curva sinusoidal, ya que de esto depende contestar correctamente.

Debes considerar que la frecuencia corresponde a la cantidad de ciclos que ocurren en un segundo, por lo que, al contar la cantidad de ciclos representados en el perfil, se obtienen dos ciclos completos, que se realizan en 8 segundos, entonces:

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ de ciclos}}{\text{segundo}}$$

$$f = \frac{2 \text{ ciclos}}{8 \text{ segundos}}$$

$$f = \frac{1}{4} \text{ Hz}$$

De lo anterior se desprende que las opciones A), C), D) y E) son incorrectas, ya que expresan resultados obtenidos a partir de un procedimiento en el que se cometieron errores de planteamiento y/o cálculo. La opción B) es correcta, ya que el valor de la frecuencia corresponde al obtenido luego de relacionar correctamente los datos extraídos con el significado de frecuencia, expresado en términos algebraicos en la ecuación respectiva.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar el gráfico y extraer de él los datos relevantes para calcular el parámetro que se pide, entendiendo que no toda la información entregada debe necesariamente ser ocupada para resolver el problema, lo que se traduce en saber organizar datos cuantitativos que dan cuenta de la relación entre longitud de onda, frecuencia y rapidez de propagación de una onda dentro de expresiones algebraicas apropiadas en la resolución de un problema puntual.

**PREGUNTA 32 (Módulo Común)**

Una persona está sentada junto a una fuente sonora que genera un sonido de 800 Hz, a 400 m de una superficie reflectora, percibiendo su correspondiente eco 2 s después de la emisión del sonido. Al respecto, ¿cuál es la longitud de onda asociada a la onda de este sonido?

- A) 4,00 m
- B) 2,00 m
- C) 1,00 m
- D) 0,50 m
- E) 0,25 m

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información planteada en el enunciado y, en base a este análisis, seleccionar la respuesta correcta. Debes considerar que la persona detecta el eco (reflexión) del sonido dos segundos después de que este haya sido emitido y que en ese tiempo recorrió una distancia total de ida y vuelta de 800 m, lo que te permitirá determinar la rapidez de propagación de esa onda sonora en esa situación de acuerdo a la siguiente expresión:

$$v = \frac{d}{t}$$

Se considera  $d$  como la distancia recorrida en metros y  $t$  el tiempo medido en segundos.

$$v = \frac{800 \text{ m}}{2 \text{ s}}$$

$$v = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ahora debes relacionar esta rapidez obtenida de la onda sonora con su frecuencia y longitud de onda de acuerdo a la siguiente expresión:

$$v = f \cdot \lambda$$

donde  $f$  es la frecuencia y  $\lambda$  es la longitud de onda. Despejando la incógnita, se tiene:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\lambda = \frac{400 \text{ m/s}}{800 \text{ Hz}}$$

$$\lambda = 0,5 \text{ m}$$

De lo anterior se desprende que las opciones A), B), C) y E) son incorrectas, ya que expresan resultados obtenidos a partir de un procedimiento en que se cometieron errores de planteamiento y/o cálculo. La opción D) es correcta, ya que el valor de la longitud de onda corresponde al obtenido luego de relacionar correctamente los datos extraídos con la situación planteada.

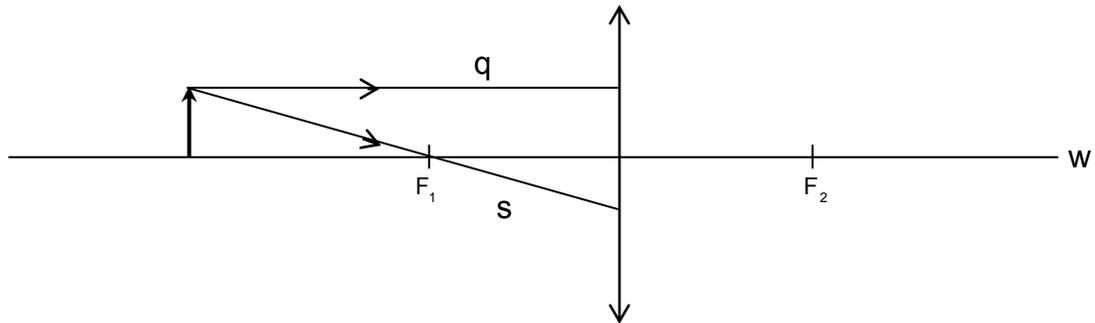
**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar los datos relevantes del enunciado de la pregunta y organizarlos, con el fin de plantear una estrategia que te permita calcular el parámetro que se pide que corresponde a la longitud de onda. Esto supone saber determinar mediante operaciones matemáticas, la rapidez de propagación de la onda sonora, la distancia recorrida y la relación de la rapidez de la onda con la longitud.

Finalmente, debes comparar el resultado obtenido con las opciones de respuesta presentadas.

**PREGUNTA 33 (Módulo Común)**

La siguiente figura representa un objeto situado frente a una lente convergente cuyo eje óptico es  $w$  y que tiene dos focos identificados como  $F_1$  y  $F_2$ . Los rayos  $s$  y  $q$  provienen desde el extremo superior del objeto.



Al respecto, ¿cuáles son las características de los rayos  $s$  y  $q$  una vez que atraviesan la lente?

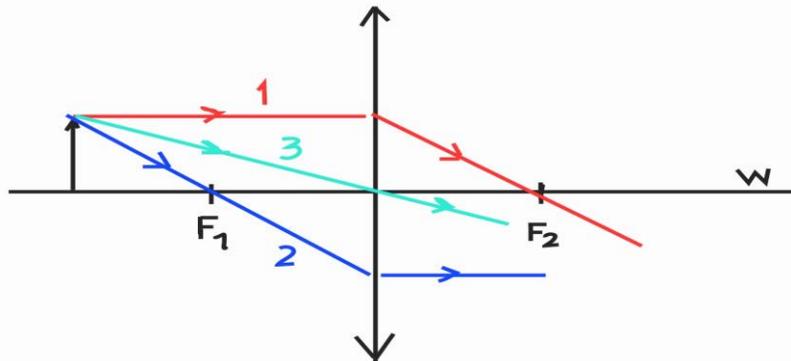
	Rayo $s$	Rayo $q$
A)	Cruza $w$ entre la lente y $F_2$	Mantiene la dirección que tenía antes de incidir en la lente
B)	Cruza $w$ entre la lente y $F_2$	Cruza $w$ entre la lente y $F_2$
C)	Pasa por $F_2$	Pasa por $F_2$
D)	Sigue paralelo a $w$	Pasa por $F_2$
E)	Sigue paralelo a $w$	Mantiene la dirección que tenía antes de incidir en la lente

### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente la pregunta debes analizar la información entregada en el enunciado y compararla con el modelo gráfico que representa la situación descrita. En el esquema se muestra un objeto ubicado sobre el eje óptico ( $w$ ) de una lente convergente, a partir del cual se proyectan dos rayos,  $s$  y  $q$ , que salen desde su extremo. Cuando estos rayos pasan por la lente, experimentan refracción y cambian su dirección de propagación. Debes recordar la trayectoria de los rayos principales de un sistema óptico tipo lente convergente considerando que:

- 1) Todo rayo que incide paralelo al eje óptico, se refracta pasando por el foco ( $F_2$ ). Esto se ejemplifica con el rayo de color rojo del esquema a continuación.
- 2) Todo rayo que incide pasando por el foco ( $F_1$ ), se refracta paralelo al eje óptico ( $w$ ). Tal es el caso del rayo azul del esquema a continuación.
- 3) Todo rayo que incide por el centro de la lente mantiene su dirección luego de pasar a través de la lente. Esto es lo ocurre con el rayo de color verde del esquema a continuación.

Estas características se muestran en el siguiente esquema:



A partir de lo anterior, y luego analizando cada una de las opciones de respuesta, se tiene que las opciones A y B) son incorrectas, porque ambas indican que el rayo ( $s$ ) al pasar por la lente se refractará cruzando el eje óptico ( $w$ ) entre  $F_2$  y la lente, sin embargo, el rayo ( $s$ ) describirá una trayectoria paralela al eje óptico, tal como se indicó. Así mismo, para el rayo ( $q$ ) las trayectorias descritas en ambas opciones, no están en concordancia con lo esperado para un rayo que incide paralelo al eje óptico, tal como se muestra en la trayectoria del rayo 1 del esquema anterior. La opción C) indica que ambos rayos, ( $s$ ) y ( $q$ ), tendrán la misma trayectoria luego de pasar por la lente, siendo esta la trayectoria que describirá el rayo ( $q$ ), concluyendo por tanto que esta opción es incorrecta.

Por otro lado, la opción D) indica que el rayo (s) se refractará paralelo al eje óptico (w), lo que corresponde a lo descrito para el rayo 2, mientras que el rayo (q) se refractará pasando por  $F_2$ , lo que está en concordancia con la trayectoria del rayo principal descrito como 1. Bajo este análisis podrás concluir que la opción D) es la respuesta correcta.

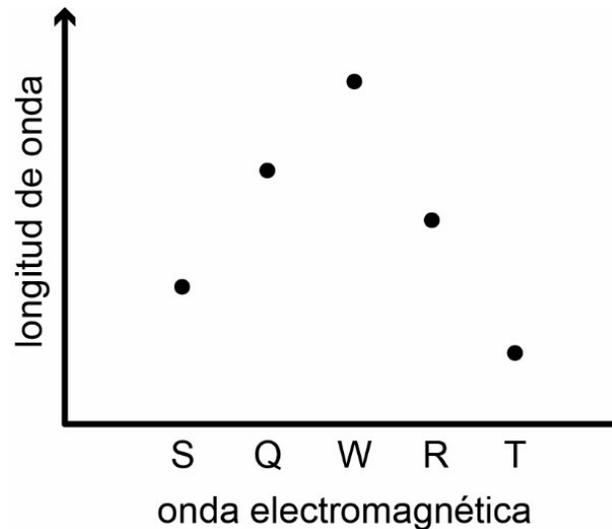
Finalmente, la opción E) es incorrecta, ya que el rayo (q) debiese describir una trayectoria que pase por  $F_2$  luego de atravesar la lente y no mantener su dirección.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes procesar y analizar la información entregada en el enunciado y en la figura, para a partir de aquello, extraer los datos relevantes que te permitirán llegar a la respuesta correcta. Asimismo, debes saber que existen variadas formas de comunicar información científica: a veces, a través de textos descriptivos y en otras, a través de modelos (por ejemplo, esquemas o dibujos) que representan un fenómeno. En este problema se aborda el comportamiento de rayos de luz, provenientes de un objeto, al atravesar una lente convergente, cuyas trayectorias se comportan siguiendo la ley de la refracción. Por último, debes conocer la trayectoria seguida por cada uno de los rayos principales al atravesar una lente convergente y comparar esto último con las opciones de respuesta. Sólo en una de ellas encontrarás una consecuencia lógica, que se puede predecir al interpretar correctamente el modelo.

**PREGUNTA 34 (Módulo Común)**

El siguiente gráfico permite comparar las longitudes de onda de las ondas electromagnéticas S, Q, W, R y T, que se propagan en el vacío.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto de la información proporcionada en el gráfico?

- A) Si T está en el infrarrojo, entonces W está en el ultravioleta.
- B) Si W está en el espectro visible, entonces Q también lo está.
- C) Si W corresponde al color rojo, entonces S, Q, R y T están en el infrarrojo.
- D) Si S corresponde al color violeta, entonces Q, W, R y T están en el espectro visible.
- E) Si W corresponde al color rojo y T al violeta, entonces S, Q y R son parte del espectro visible.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes procesar y analizar la información planteada en el enunciado y en el gráfico y en base a este análisis, seleccionar la respuesta correcta. Así es como debes analizar los datos entregados en el gráfico respecto a la longitud de onda de algunas ondas electromagnéticas, para luego interpretar dicha información teniendo en cuenta la forma en que cambian las longitudes de onda del espectro electromagnético.

Debes recordar también, que el espectro electromagnético está compuesto por ondas que se diferencian tanto en frecuencia como en longitud, pudiendo ordenarse de menor a mayor longitud en la siguiente secuencia: rayos gama – rayos X – ultravioleta – luz visible – infrarrojo – microondas – ondas de radio y televisión. Por otro lado, dentro de la luz visible se tiene, de menor a mayor longitud, la siguiente

secuencia: violeta – azul – verde – amarillo – anaranjado – rojo. A partir de estos antecedentes, debes contrastar cada opción de respuesta con la interpretación de la información generada a partir del gráfico.

La opción A) plantea que si la onda T está dentro del espectro infrarrojo debiese poseer mayor longitud de onda que la onda W que estaría en el espectro ultravioleta, lo que es una inferencia que no corresponde a la información entregada en el gráfico, siendo por lo tanto esta opción incorrecta.

Con la información entregada en la opción B) no se puede establecer la relación de causalidad sugerida, ya que si W está dentro del espectro visible y Q tiene menor longitud de onda, perfectamente, está podría quedar fuera de dicho espectro, siendo esta opción incorrecta.

La opción C) es incorrecta, porque si la onda W, que es según el gráfico la de mayor longitud de onda, corresponde al color rojo todas las demás no podrían estar en el espectro infrarrojo, ya que tienen longitudes de ondas menores que W y no mayores como corresponder.

La opción D) es incorrecta, porque si la onda S es el color violeta, el de menor longitud de onda del espectro visible, las ondas Q, W, R sí podrían pertenecer al espectro visible, pero no la onda T, ya que tiene una longitud de onda menor a la onda S, quedando fuera del espectro visible.

Por último, la opción E) plantea que la onda W es el color rojo (la de mayor longitud de onda) y que la onda T es el color violeta (la de menor longitud de onda), entonces es posible asegurar que todas las demás ondas son parte del espectro visible, porque tienen longitudes de onda intermedias respecto a esos extremos. Bajo este análisis podrás concluir que la opción E) es la respuesta correcta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar la información que se entrega a través de un gráfico relacionado con la comparación de las longitudes de onda de las ondas electromagnéticas S, Q, W, R y T propagadas en el vacío. Además, debes saber que el espectro electromagnético es una forma de representar jerárquicamente ondas de diferentes tipos de energía y, por lo tanto, distintas frecuencias y longitudes de onda, y conocer el orden correcto en que se sitúa cada tipo de onda dentro de él.

Asimismo, debes saber que existen variadas formas de comunicar información científica y una de ellas es a través de un gráfico. Debes tener en cuenta que tan importante como comunicar dicha información es la interpretación que se debe realizar a partir de ella, ya que en ocasiones se pueden hacer inferencias incorrectas a partir de la información entregada.

**PREGUNTA 35 (Módulo Común)**

Una persona aplica una determinada fuerza inicial sobre un bloque de cierta masa. Luego, mide la distancia que alcanza a recorrer el bloque hasta detenerse. Si repite lo anteriormente realizado en superficies de distintos materiales, aplicando siempre la misma fuerza inicial, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se responde con este experimento?

- A) ¿Cuál es la relación entre la fuerza inicial aplicada sobre el bloque y el material de la superficie en que se desliza?
- B) ¿Cuál es la relación entre la fuerza inicial aplicada sobre el bloque y la distancia que alcanza a recorrer?
- C) ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida por el bloque y el material de la superficie en que se desliza?
- D) ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida por el bloque y su masa?

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes determinar una pregunta de investigación a partir de un conocimiento científico en particular, comprendiendo que el contenido del enunciado corresponde a un procedimiento experimental y que cada una de las opciones corresponde a una pregunta de investigación. En el procedimiento experimental descrito te explicitan cuáles son las variables que intervienen, es decir, la variable independiente, o manipulada, que corresponde al tipo de superficie sobre la cual se mueve el bloque; la variable dependiente, o respuesta, que corresponde a la distancia recorrida por el bloque en la superficie de cada material, y las variables controladas, como la masa del objeto (que es siempre el mismo), además de la fuerza aplicada sobre el bloque.

En consecuencia, al aplicar el método científico y tomando en cuenta el análisis de las variables, solo una de las preguntas planteadas en las opciones se puede responder aplicando el procedimiento experimental descrito.

La opción A) señala que la fuerza aplicada sobre el bloque es siempre la misma (variable controlada), por lo tanto, no se puede utilizar para determinar la relación que tiene esta con cualquiera de las otras variables involucradas, siendo esta opción incorrecta. Por el mismo motivo, la opción B) también es incorrecta.

En la opción D) se indica que el procedimiento experimental propuesto ayude a responder acerca de la relación que existe entre la distancia recorrida por el bloque y la masa del objeto, que corresponde a otra variable controlada, por lo tanto, no es posible establecer dicha relación en ese contexto, con lo que podrás concluir que esta opción es incorrecta.

La opción C) corresponde a una pregunta de investigación que puede ser resuelta satisfactoriamente utilizando el procedimiento experimental descrito, ya que dicha pregunta consiste en descubrir la relación existente entre la distancia recorrida por el bloque (variable dependiente, o respuesta) y el tipo de material de la superficie (variable independiente, o manipulada). Lo anterior es absolutamente coherente con el procedimiento experimental descrito en el enunciado. Dicho esto, podrás concluir que la opción C) es la respuesta correcta.

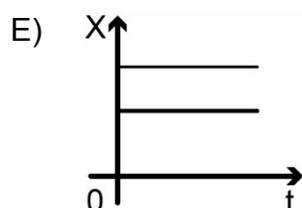
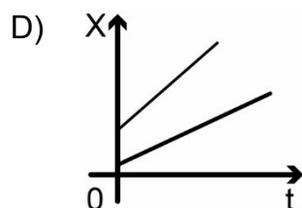
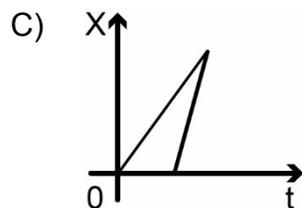
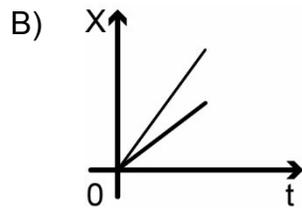
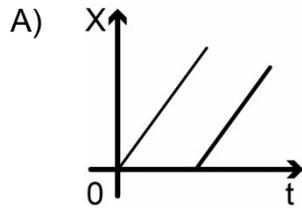
**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

A partir del conocimiento científico, debes saber determinar preguntas/problemas de investigación que pueden ser resueltas mediante un procedimiento experimental. Así mismo, debes saber que es importante considerar que a partir de un determinado procedimiento experimental no se puede contestar cualquier pregunta de investigación, sino más bien se diseña un procedimiento apuntando específicamente a dar respuesta a una determinada pregunta de investigación, pese a que este caso se plantea primero el procedimiento y luego se pide relacionarlo con la pregunta precisa, es fundamental que comprendas la absoluta coherencia que debe existir entre ambas etapas.

En este mismo sentido, en un procedimiento experimental, siempre debes identificar las variables: independiente o manipulada, dependiente o respuesta y las controladas (aquellos parámetros que deben permanecer constantes). Tomando en cuenta lo anterior podrás evaluar la pertinencia y coherencia entre el planteamiento de una pregunta de investigación y el diseño del procedimiento experimental que ayudará a responderla.

**PREGUNTA 36 (Módulo Común)**

Dos cuerpos se mueven rectilíneamente en el mismo sentido con rapidez constante, pero diferente entre sí. Considerando que al inicio del registro ambos cuerpos están en el mismo punto, ¿cuál de los siguientes gráficos de posición  $X$  en función del tiempo  $t$  representa mejor el movimiento de ambos cuerpos?



### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, lo primero que debes hacer es procesar y analizar la información entregada en el enunciado y extraer los datos relevantes que te permitirán seleccionar el gráfico que describe correctamente la situación planteada. Para aquello debes interpretar los gráficos de posición (X) en función del tiempo (t), entendiendo que la pendiente de la recta respectiva corresponde a la velocidad que tiene el cuerpo, y que la posición inicial corresponde a la que se muestra cuando el valor del tiempo es cero.

A partir de esto se deduce que el movimiento de los cuerpos se describe correctamente como un MRU (movimiento rectilíneo uniforme), donde ambos parten juntos desde la misma posición inicial. Ahora bien, debes recordar que este tipo de movimiento puede describirse con una ecuación de itinerario, en la que la posición del cuerpo correspondiente está dada momento a momento en función del tiempo por la expresión:  $X=X_0 +Vt$ , donde  $X_0$  es la posición inicial y V es la velocidad del móvil.

También se puede hacer a través de un gráfico de posición (X) en función del tiempo (t), que entrega la misma información. Tratándose de un movimiento rectilíneo uniforme, a partir de este gráfico se obtiene una línea recta, cuya pendiente corresponde a la velocidad que tiene el cuerpo. Finalmente, debes contrastar la información que se obtiene de cada gráfico de las opciones y compararla con el análisis del enunciado.

En el gráfico de la opción A), se plantea que ambas rectas presentan la misma pendiente, por lo que ambos cuerpos tendrían igual velocidad y posiciones iniciales distintas, descripciones que son incorrectas, dado esto la opción A) es incorrecta.

En el gráfico de la opción B), se muestran dos rectas que parten de un mismo punto y presentan pendientes (velocidades) diferentes, lo que es coincidente con la información presentada en el enunciado, lo que te permitirá concluir que esta opción es la respuesta correcta.

Los gráficos de las opciones C) y D) son incorrectos, porque describen el movimiento de cuerpos con velocidades y posiciones iniciales diferentes.

Finalmente, el gráfico de la opción E) muestra dos rectas paralelas al eje del tiempo, lo que corresponde a cuerpos en reposo, dado que conservan su posición, ubicados en diferentes puntos, lo que no es coincidente con la información presentada en el enunciado y por tanto esta opción es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información entregada en el enunciado y extraer los datos relevantes. Esto te permitirá seleccionar el gráfico que describe correctamente la situación planteada, considerando que el movimiento de cuerpos en línea recta y con velocidad constante, se puede modelar mediante ecuaciones o gráficos, que facilitan su descripción. Asimismo, es necesario que comprendas y extraigas información científica contenida en un texto descriptivo (en este caso, el enunciado) y compararla con la obtenida por la correcta interpretación de gráficos (en este caso, los que aparecen en las opciones). En conjunto, todo lo anteriormente descrito te permitirá establecer una relación lógica entre el fenómeno de movimiento de los cuerpos que se describe y el modelo o gráfico que lo representa.

**PREGUNTA 37 (Módulo Común)**

Un niño y una niña suben una escalera mecánica, que se encuentra detenida, con rapidez de  $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  y  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , respectivamente. ¿Cuál es la rapidez relativa entre los niños si los escalones de la escalera comienzan a moverse con una rapidez de  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ?

- A)  $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B)  $2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C)  $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D)  $1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- E)  $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta este ítem, el postulante requiere reconocer una situación en que el movimiento es descrito desde distintos sistemas de referencia y aplicar la fórmula de adición de velocidades correspondiente.

Para aquello, lo primero es analizar la situación planteada en el enunciado, entendiendo que se trata de un problema en que se aplica el concepto de rapidez relativa; en este caso, la rapidez relativa entre una niña y un niño que suben por una escalera mecánica inicialmente detenida. En este tipo de situaciones, cuando los cuerpos se mueven en la misma dirección y sentido, la rapidez relativa se obtiene restando la mayor rapidez con la menor —en este caso,  $1 \text{ m/s} - 0,5 \text{ m/s}$ . Respecto a otro sistema de referencia que se mueve con rapidez  $v$  en la misma dirección que el niño, su rapidez sería  $1 \text{ m/s} + v$ ; análogamente para la niña. Por tanto, se advierte que la rapidez relativa entre el niño y la niña, al ser la diferencia de sus rapidez, es independiente del sistema de referencia, y por lo tanto no importa, para este problema, si la escalera está detenida o se mueve. Ahora bien, al aplicar este análisis, concluirás que el valor de rapidez relativa entre los niños bajo las condiciones descritas anteriormente es  $0,5 \text{ m/s}$ , siendo, por lo tanto, la opción E) la respuesta correcta.

Los valores de rapidez relativa expresados en las opciones A), B), C) y D) son incorrectos y pueden deberse a errores de cálculo o malas interpretaciones de cómo aplicar la fórmula de adición de velocidades correspondiente, como por ejemplo determinar si se suman o se restan los valores de rapidez relativa.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar un texto (enunciado) que describe el movimiento de cuerpos. Luego, extraer de este los datos relevantes y organizarlos con el fin de plantear una estrategia que te permita calcular el parámetro que se pide (rapidez relativa). En este problema es importante que comprendas cómo calcular la rapidez relativa, en el caso de que ambos cuerpos se muevan en la misma dirección y sentido. Aplicando ese conocimiento para calcular dicho parámetro y, finalmente, comparar el resultado obtenido con las opciones de respuesta presentadas.

Así es como el procesamiento y análisis de evidencia conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de un determinado fenómeno en estudio.

**PREGUNTA 38 (Módulo Común)**

Considerando que  $G$  corresponde a la constante de gravitación universal,  $M$  a la masa de la Tierra y  $R$  a su radio, ¿cuál de las siguientes opciones expresa correctamente la magnitud de la aceleración con la que cae un objeto de masa  $m$ , cerca de la superficie de la Tierra, según la Ley de Gravitación Universal?

A)  $\frac{G M}{R^2}$

B)  $\frac{G m^2}{R^2}$

C)  $\frac{G m}{R}$

D)  $\frac{G M}{R}$

E)  $\frac{G M m}{R}$

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar los datos que se presentan en el enunciado utilizando la Ley de Gravitación Universal para, de esta forma, interpretar ecuaciones y extraer conclusiones.

Es importante que recuerdes que esta ley de Newton establece la relación entre la fuerza de atracción entre dos cuerpos con sus masas y la distancia que los separa, y se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$F_G = G \frac{Mm}{R^2}$$

En esta ecuación,  $G$  es la constante de gravitación universal (constante de proporcionalidad),  $F_G$  es la fuerza gravitacional (atracción) entre un cuerpo de masa  $m$  y otro de masa  $M$  (por ejemplo, la Tierra), y  $R$  es la distancia que separa a los centros de ambos cuerpos. En este caso,  $R$  sería la distancia entre el objeto que cae en las cercanías a la superficie terrestre y el centro de la Tierra.

Ahora bien, un cuerpo de masa  $m$  es acelerado por acción de esta fuerza gravitacional cuando se encuentra muy cerca de la superficie terrestre, es decir, la aceleración con la que cae este cuerpo es la aceleración de gravedad, por lo que el peso del cuerpo corresponde a la fuerza de atracción gravitacional que ejerce la Tierra sobre él. El peso se expresa en la siguiente ecuación:

$$P = mg$$

Donde  $P$  es el peso,  $m$  es la masa del cuerpo y  $g$  es la aceleración de la gravedad. Esto significa que el peso es igual a la fuerza gravitacional, por lo que puedes igualar las dos expresiones y así obtener  $g$ .

$$F_G = P$$

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

Simplificando  $m$  se tiene

$$G \frac{M}{R^2} = g$$

De lo anteriormente expuesto se desprende que la opción A) es correcta, ya que muestra una expresión para la aceleración de gravedad que corresponde a lo obtenido, y las opciones B), C), D) y E) son incorrectas, porque muestran expresiones que no se desprenden de un análisis correcto de las situaciones y/o de un desarrollo algebraico erróneo.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes procesar y analizar los datos que se presentan en la pregunta utilizando la Ley de Gravitación Universal para, de esta forma, interpretar ecuaciones y extraer conclusiones. Además, debes saber que las leyes en ciencias naturales, usualmente, muestran la relación entre las variables involucradas en un fenómeno determinado y pueden ser representadas mediante ecuaciones. Dentro de este contexto, debes identificar la caída de un cuerpo en las cercanías de la superficie terrestre como el fenómeno, y comprender que el cuerpo cae debido a una fuerza de atracción entre él y la Tierra. Por otro lado, es importante que consideres que este fenómeno se puede modelar usando, precisamente, la Ley de Gravitación Universal ( $F_G$ ) con su respectiva ecuación y, al mismo tiempo, utilizar el principio fundamental de la dinámica, que establece que la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo es el producto de su masa por la aceleración de gravedad ( $P$ ). En este análisis, debes ser capaz de comprender que se pueden igualar ambas ecuaciones que están modelando el mismo fenómeno, con el fin de obtener una expresión para el parámetro solicitado (la aceleración) y llegar a la respuesta correcta.

**PREGUNTA 39 (Módulo Común)**

Un grupo de personas realizó un experimento para investigar cuáles son los factores que afectan el número de oscilaciones de un resorte. Para ello, desde un resorte suspendieron un objeto de cierto peso y lo hicieron oscilar verticalmente. Con esto, determinaron el número total de oscilaciones completadas por el resorte durante 10 s. Los datos se muestran en la siguiente tabla:

	Intento 1	Intento 2	Intento 3
Longitud natural del resorte	69 cm	30 cm	30 cm
Estiramiento del resorte	15 cm	8 cm	15 cm
Masa del objeto	72 g	72 g	72 g
Cantidad de oscilaciones durante 10 s	30	45	45

Según los resultados presentados anteriormente, ¿cuál de las siguientes variables incide en la cantidad de oscilaciones del resorte?

- A) La longitud natural del resorte
- B) El estiramiento del resorte
- C) La masa del objeto
- D) El peso del objeto

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar tanto la información entregada en el enunciado como los datos entregados en la tabla relacionados con la longitud natural del resorte, estiramiento del resorte y masa. Posteriormente, debes identificar correctamente la variable que incide en la cantidad de oscilaciones del resorte.

Al analizar la información de la pregunta, puedes identificar un problema de investigación, el cual consiste en discriminar el factor que afecta al número de oscilaciones de un resorte en un tiempo determinado, y a su vez, el procedimiento experimental mediante el cual se pretende resolver el problema planteado. La tabla muestra los datos registrados para las siguientes variables: longitud natural del resorte, estiramiento del resorte, masa del objeto (que suspende del resorte) y los respectivos resultados (cantidad de oscilaciones del resorte en 10 s) para cada intento.

Ahora, puedes darte cuenta de que el resultado, es decir, la cantidad de oscilaciones del resorte obtenido en los intentos 2 y 3, es el mismo (45 oscilaciones) y la única variable distinta es el estiramiento del resorte (8 y 15 cm, respectivamente), por lo tanto, debes concluir que esta variable no tiene influencia sobre la cantidad de oscilaciones, es decir, puedes afirmar que la opción B) es incorrecta.

Luego, puedes centrar tu atención en los intentos 1 y 2, ya que presentan distintas cantidades de oscilaciones (30 y 45 oscilaciones, respectivamente), y advertir que si bien la variable estiramiento del resorte tiene valores distintos, ya fue descartada como factor en el análisis comparativo de los intentos 2 y 3. Por otro lado, la otra variable que presenta valores diferentes, al comparar dichos intentos, es la longitud natural del resorte (69 y 30 cm, respectivamente), por lo que es la única variable que lógicamente puede explicar la diferencia en la cantidad de oscilaciones. Entonces, a partir de este análisis se puede afirmar que la opción A) es correcta.

Por otro lado, la opción C) señala que la masa del objeto corresponde a una variable controlada en los tres intentos, es decir, tiene siempre el mismo valor (72 g). Por este motivo, no puede ser utilizada para justificar variaciones en la cantidad de oscilaciones del resorte. Dado esto, podrás concluir que esta opción es incorrecta.

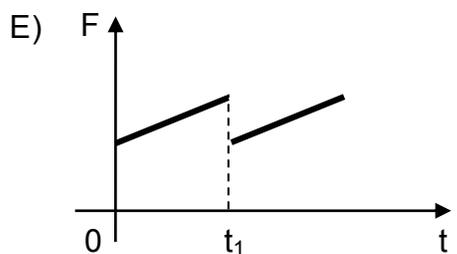
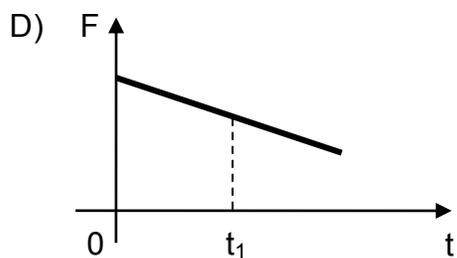
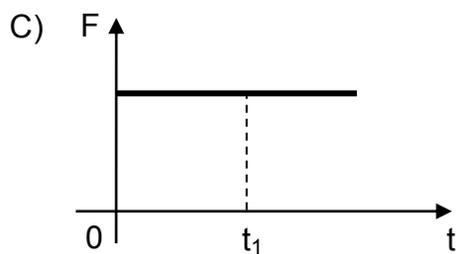
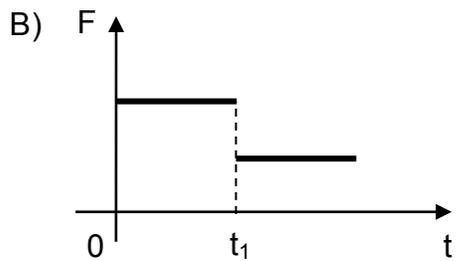
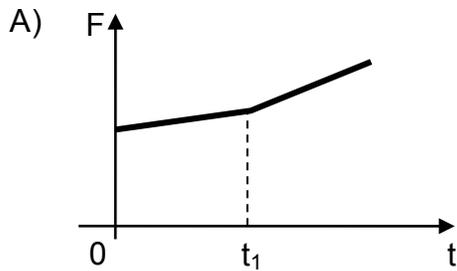
Finalmente, la opción D), referida al peso del objeto, corresponde a otra variable controlada en los tres intentos (720 N, aproximadamente, porque la masa del objeto es de 72 g) y, además, no aparece en la tabla, por lo que no puede ser utilizada para justificar variaciones en la cantidad de oscilaciones del resorte, lo que hace que esta opción también sea incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que detrás de una investigación científica existe un problema planteado, ante el cual se debe diseñar un procedimiento experimental que permita solucionarlo, cuyos datos y resultados se pueden sistematizar en una tabla. Además, debes saber realizar un correcto análisis comparativo para concluir cuál es la variable que permita explicar correctamente los diferentes resultados obtenidos. De esta manera, el procesamiento y análisis de evidencias conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de un determinado fenómeno en estudio.

**PREGUNTA 40 (Módulo Común)**

Sobre una caja que se desliza con velocidad constante, en una superficie plana y horizontal, además de las fuerzas peso y normal actúan la fuerza de roce y una fuerza  $F$  paralela a la superficie. En el instante  $t_1$  la superficie cambia de rugosidad, pero la caja continúa con la misma velocidad constante. Con esta información, ¿cuál de los siguientes gráficos de la magnitud de la fuerza  $F$  en función del tiempo es compatible con la situación descrita?

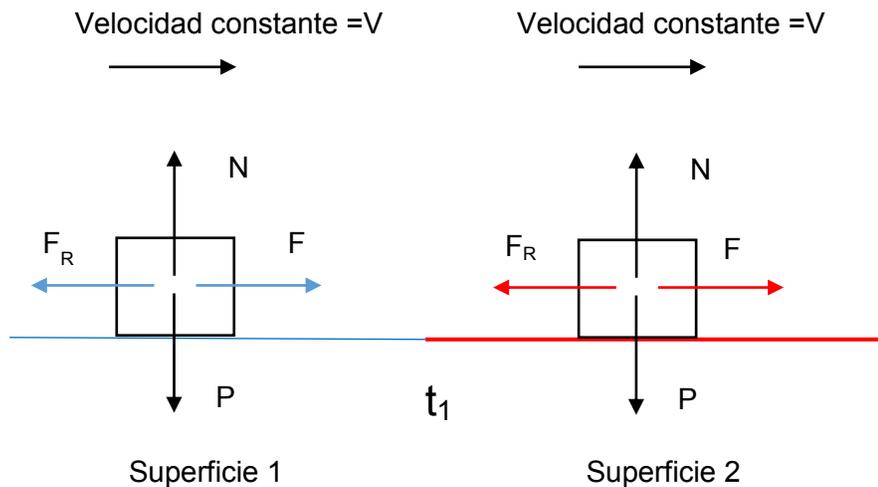


### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta, lo primero que debes hacer es analizar la información entregada en el enunciado, aplicando las leyes de Newton para cuerpos que se desplazan con velocidad constante, y extraer los datos relevantes que te permitirán seleccionar el gráfico que describe correctamente la situación expuesta.

En este problema se plantea que un cuerpo se desliza por una superficie plana y horizontal, sujeto a la acción de cuatro fuerzas, y que en un tiempo igual a  $t_1$  la rugosidad de la superficie cambia.

Se sugiere que realices un esquema que represente la situación, en el que se identifiquen claramente las fuerzas actuantes y el cambio de superficie, similar al que se muestra a continuación.



El hecho de que el cuerpo se desplace con una velocidad constante implica que la fuerza neta sobre él sea cero, lo que se conoce como principio de inercia.

Sabemos que el cuerpo se desplaza solo horizontalmente, lo que significa que, en la dirección vertical, su aceleración es cero. Por lo tanto, la fuerza normal ( $N$ ) y la fuerza peso ( $P$ ) deben tener igual módulo, misma dirección y sentido contrario, de modo que la suma de dichas fuerzas sea cero.

De forma análoga, tienes que la fuerza aplicada ( $F$ ) tiene un módulo igual a la fuerza de roce ( $F_R$ ), misma dirección, pero sentidos contrarios, por lo que la suma de esas fuerzas que se ejercen en el eje horizontal también es cero. Además, tienes que considerar que la fuerza de roce tendrá un valor o magnitud constante para la superficie 1 y otro valor constante para la superficie 2. De esto se desprende que la fuerza aplicada en la superficie 1 también debe tener un valor constante, y en la superficie 2, un valor distinto, pero constante también. A la luz de lo anterior, debes proceder a contrastar la información que se obtiene de cada gráfico de las opciones y compararla con la que extrajiste del enunciado.

De lo expuesto anteriormente se tiene que las opciones A), D) y E) son incorrectas, ya que los gráficos indican que las fuerzas aplicadas en ambas superficies tienen magnitudes variables con el tiempo, lo que no es coherente con el análisis de la información entregada en el enunciado. Al interpretar el gráfico de la opción B) se tiene que se aplican fuerzas de valor (magnitud) constante, pero iguales en ambas superficies antes y después de  $t_1$ , información que es correcta de acuerdo con el análisis realizado. La opción C) es incorrecta, porque muestra fuerzas de magnitud constante, pero iguales en ambas superficies, hecho que no corresponde al análisis realizado a partir del cambio de rugosidad.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar y analizar la información entregada en el enunciado y extraer los datos relevantes que te permitirán seleccionar el gráfico que describe correctamente el fenómeno en estudio, el cual se relaciona con la aplicación de las leyes de Newton para cuerpos que se desplazan con velocidad constante en todo momento, independiente de la rugosidad de las superficies. Esto, de acuerdo al principio de inercia, significa que la suma de las fuerzas sobre el cuerpo debe ser cero. Esto te permitirá establecer una relación de correspondencia entre la situación descrita en el enunciado y el gráfico que representa correctamente la magnitud de la fuerza  $F$  en función del tiempo.

**PREGUNTA 41 (Módulo Común)**

¿A qué se denomina epicentro de un sismo?

- A) Al punto donde se registra la mayor magnitud del sismo.
- B) Al punto donde se registra la mayor intensidad del sismo.
- C) Al punto en el interior de la Tierra, donde se produce el sismo.
- D) Al punto en la superficie de la Tierra, donde el sismo provoca los mayores daños.
- E) Al punto en la superficie de la Tierra, ubicado verticalmente sobre el hipocentro.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes identificar uno de los parámetros que describe la actividad sísmica.

Para aquello, es necesario que conozcas el fenómeno denominado sismo y sus características principales, tales como el hipocentro, epicentro, zona de ruptura y plano de falla. También debes conocer los conceptos de intensidad y magnitud, los cuales permiten caracterizar un sismo. Cada vez que ocurre un reajuste de algunas secciones de la litosfera se origina un sismo con liberación de energía que se propaga en todas las direcciones. El hipocentro es el punto de la litosfera donde comienza el movimiento sísmico, mientras que el epicentro es el punto en la superficie terrestre ubicado directamente sobre el hipocentro. A partir de este análisis, concluirás que la opción E) es la respuesta correcta.

Por otro lado, se sabe que la magnitud de un sismo se relaciona con la energía liberada y la intensidad, con los daños que provoca, los que dependen de ciertos factores, tales como calidad del suelo, distancia al epicentro, profundidad, calidad de la infraestructura, entre otros. Tomando en cuenta esta información, concluirás que tanto las opciones A) y C) son incorrectas, ya que se refieren al hipocentro y no al epicentro. Las opciones B) y D) son incorrectas, porque definen epicentro como el punto donde se registra la mayor intensidad del sismo, siendo que la intensidad del sismo no depende solamente de la distancia al epicentro, como se indicó anteriormente.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los distintos parámetros que describen la actividad sísmica, como magnitud, intensidad, epicentro, hipocentro, área de ruptura, entre otros. En este contexto, debes ser capaz de seleccionar de entre las opciones de respuesta aquella que defina correctamente el concepto de epicentro.

**PREGUNTA 42 (Módulo Común)**

Una persona mide los volúmenes de golillas y tornillos de metal antes de modificar su temperatura. Luego de calentar dichos objetos por un breve tiempo y registrar su temperatura, obtiene los volúmenes después del cambio de temperatura. ¿A qué componente de la investigación científica corresponde lo descrito anteriormente?

- A) A un procedimiento experimental
- B) A una hipótesis experimental
- C) A una conclusión del estudio
- D) A un modelo experimental
- E) A un problema del estudio

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes ser capaz de identificar los elementos que son necesarios para desarrollar una investigación científica (problema, pregunta, hipótesis, procedimiento experimental, resultados y conclusión). En primer lugar, es importante que prestes atención a la información del enunciado y establezcas los componentes de la investigación científica que están presentes ahí. Luego, debes ser capaz de identificar el contexto físico propio de la pregunta, referida a una investigación que pretende evaluar la variación de volumen que podrían experimentar determinados objetos (golillas y tornillos) ante un aumento de su temperatura. Una vez entendido esto, puedes analizar las opciones de respuesta propuestas.

En un procedimiento experimental se describe el conjunto de acciones experimentales, organizadas paso a paso, que se deben llevar a cabo para realizar la investigación en su fase procedimental o experimental. Esto es exactamente lo descrito en el enunciado de la pregunta, por tanto, la opción A) es la respuesta correcta.

Por otro lado, al plantear una hipótesis experimental, se propone una respuesta a un problema o se predice una posible respuesta ante una pregunta sobre la base de evidencias conocidas. Si te vuelves a fijar en el enunciado, verás que este no corresponde a una hipótesis. Una posible hipótesis para este estudio sería: “Cuando las golillas y tornillos experimentan un aumento de temperatura, dicho aumento causará, a su vez, un aumento de su volumen”. De esta forma, podrás concluir que la opción B) es incorrecta.

Verás que la opción C) también es incorrecta, ya que la conclusión de un estudio corresponde a una afirmación acerca de si los resultados obtenidos en la investigación entregan evidencia que apoya o refuta la hipótesis propuesta, lo que no tiene que ver con lo presentado en el enunciado.

Debes considerar que en ciencias los modelos corresponden a representaciones de los fenómenos que facilitan su comprensión, como por ejemplo, esquemas, ecuaciones, gráficos y otros. Es decir, un modelo experimental se trata de un esquema o dibujo que representa un determinado procedimiento experimental que se desea aplicar para validar o refutar una determinada hipótesis. Lo expresado en el enunciado tampoco corresponde a esto, por tanto, la opción D) es incorrecta.

Finalmente, en un problema de investigación debes identificar en detalle aquello que se desea explicar o solucionar a través del posterior quehacer indagatorio (experimentos, observaciones, análisis, etc.), describiendo la importancia y las motivaciones en que se basa la investigación que se planifica, así como los antecedentes en que se fundamenta. Esto es más detallado y específico que lo planteado en el enunciado, por tanto, la opción E) también es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber distinguir las características propias de los componentes de una investigación científica aplicadas en diversos contextos, reconociendo la información que es relevante para identificar el componente buscado en el enunciado, que en este caso corresponde a un procedimiento experimental.

Luego, necesitas contrastar las características de los componentes de la investigación científica presentes en las opciones de respuesta con la información del enunciado, de manera que puedas establecer una relación de correspondencia con alguno de estos componentes e identificar, de esta manera, la respuesta correcta.

**PREGUNTA 43 (Módulo Común)**

Un bloque que se desplaza sobre una superficie horizontal con una rapidez constante de  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  inicia el ascenso de un plano inclinado. Despreciando los efectos del roce y considerando la magnitud de la aceleración de gravedad igual a  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , ¿cuál es la altura máxima que alcanza el bloque al subir por el plano inclinado con respecto a la superficie horizontal?

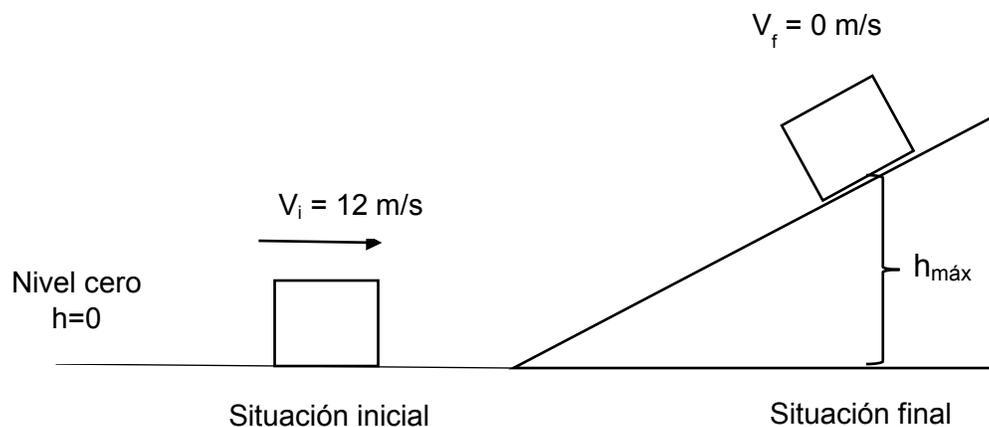
- A) 7,2 m
- B) 36,0 m
- C) 72,0 m
- D) 120,0 m
- E) 144,0 m

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado relacionada con la conservación de la energía mecánica (energía cinética y potencial gravitatoria) y a partir de este análisis, seleccionar la respuesta correcta.

Lo primero que debes hacer es comprender la situación planteada en el enunciado de la pregunta, identificando qué es lo que se pregunta. En este caso, la situación consiste en un cuerpo que se desliza por una superficie horizontal con rapidez constante y que luego asciende por un plano inclinado.

Se sugiere que realices un esquema (modelo) que represente la situación, donde coloques los datos entregados en la pregunta, y lo que se pide es determinar la altura máxima ( $h_{\text{máx}}$ ), similar al que se muestra a continuación.



Debes recordar que la energía mecánica  $E_M$  de un cuerpo es la suma de la energía cinética  $E_C$  y la energía potencial que, en este contexto, es la energía potencial gravitatoria  $E_P$ .

$$E_M = E_C + E_P$$

Considerando la conservación de la energía mecánica, se tiene:

$$E_{M_i} = E_{M_f}$$

$$E_{C_i} + E_{P_i} = E_{C_f} + E_{P_f}$$

Siendo:

$$E_C = \frac{1}{2}mV^2$$

$$E_P = mgh$$

$$\frac{1}{2}mV_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mV_f^2 + mgh_f$$

Tanto  $h_i$  como  $V_f$  equivalen a cero en esta situación;  $h_i$ , porque se ha posicionado el valor 0 de altura en esa posición, y  $V_f$ , porque la máxima altura se alcanza cuando toda la energía cinética se ha transformado en energía potencial gravitatoria, por lo que se obtiene que:

$$\frac{1}{2}mV_i^2 = mgh_f$$

$$h_f = \frac{1}{2g}V_i^2$$

Reemplazando los datos entregados, se tiene:

$$h_f = 7,2 \text{ m}$$

De lo anteriormente descrito, podrás concluir que la opción A) es la respuesta correcta, ya que indica el valor de la altura máxima alcanzada, o altura final, igual al que se calculó siguiendo rigurosamente los pasos descritos.

Los resultados de altura máxima expresados en las opciones B), C), D) y E) no coinciden con el resultado presentado en el procedimiento anterior, ya que o bien no se consideraron los pasos adecuados y/o se cometieron errores de cálculo, siendo estas opciones, por tanto, incorrectas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar información que describe el movimiento de cuerpos y, luego, extraer los datos relevantes y organizarlos con el fin de plantear una estrategia que te permita calcular el parámetro que se pide (altura máxima del bloque). Debes saber que la situación planteada se refiere a la aplicación de la conservación de la energía mecánica, ya que se desprecia todo tipo de roce. Debes considerar que en este tipo de situaciones es muy útil realizar un esquema o modelo que te permita ordenar y visualizar la información entregada en un texto descriptivo sobre un fenómeno físico, lo que te ayudará a comprender mejor cómo abordarlo e idear la estrategia correcta para resolverlo.

**PREGUNTA 44 (Módulo Común)**

Un bloque de 12 kg se desliza sobre una superficie horizontal. En cierto instante su energía cinética es 600 J y en un instante posterior es 384 J. Si la magnitud de la aceleración de gravedad es  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , el coeficiente de roce cinético entre el piso y el bloque es 0,2 y las únicas fuerzas que actúan sobre el bloque son la fuerza de roce, la fuerza peso y la fuerza normal, ¿qué distancia recorre el bloque entre estos dos instantes?

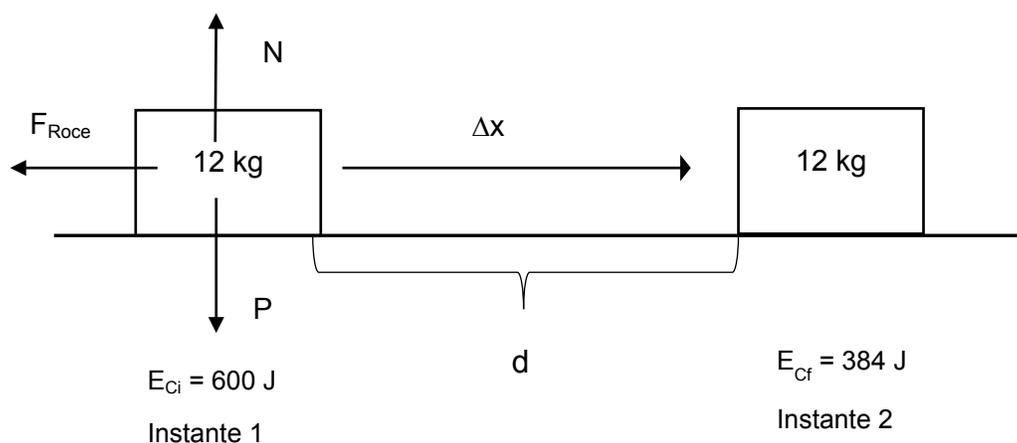
- A) 4,5 m
- B) 9,0 m
- C) 16,0 m
- D) 25,0 m
- E) 41,0 m

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado contextualizada en la aplicación del teorema del trabajo-energía, y a partir de este análisis, seleccionar la respuesta correcta.

Lo primero que debes hacer es comprender la situación planteada en el enunciado, identificando claramente qué es lo que se pregunta. Como podrás notar, la situación descrita consiste en el deslizamiento de un cuerpo sobre una superficie horizontal. Se explicita que en el transcurso del movimiento se produce una disminución de la energía cinética del cuerpo, lo que te permite inferir que la fuerza de roce no se desprecia, siendo esta fuerza disipativa la que explica dicha disminución.

Se sugiere que realices un esquema, como el que se muestra a continuación, para representar la situación retratada y donde coloques tanto los datos entregados como la información que debes determinar; en este caso, la distancia recorrida ( $d$ ) entre los dos instantes.



Debes recordar que el teorema de trabajo-energía plantea que el trabajo realizado por la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo, corresponde a la variación de su energía mecánica, y en esta situación, la fuerza neta corresponde a la fuerza de roce. Esto, porque si un cuerpo se desplaza solo en un plano horizontal, entonces el módulo de la fuerza normal equivale al módulo de la fuerza peso, lo que se expresa de la siguiente manera:

$$W_{F_{roce}} = \Delta E_c$$

A partir de los datos entregados en la pregunta, puedes calcular dicho trabajo:

$$W_{F_{roce}} = 384 J - 600 J$$
$$W_{F_{roce}} = -216 J$$

Ahora bien, como sabrás, el trabajo realizado por una fuerza, que según el teorema de trabajo-energía está dado por el módulo de la fuerza multiplicado por el módulo del desplazamiento y por el coseno del ángulo formado entre las direcciones de la fuerza y desplazamiento, lo que se representa a continuación:

$$W_{F_{roce}} = F_r \Delta x \cos 180^\circ$$

En este caso, corresponde considerar un ángulo de 180 grados, ya que la fuerza de roce y el desplazamiento son antiparalelos.

Para determinar el módulo de la fuerza de roce, debes considerar:

$$F_r = \mu N$$

Donde  $\mu$  ( $\mu$ ) es el coeficiente de roce y  $N$  la fuerza normal.

Reemplazando los datos del enunciado y considerando que, como mencionamos antes, si un cuerpo se mueve solo en un plano horizontal, entonces la fuerza normal equivale a la fuerza peso, es decir, tenemos:

$$F_r = 0,2 \times 120 N$$
$$F_r = 24 N$$

Finalmente, considerando los valores del trabajo realizado por la fuerza de roce, y el módulo de la fuerza de roce, puedes calcular la distancia recorrida por el cuerpo, que equivale al módulo del desplazamiento:

$$\begin{aligned}W_{F_{roce}} &= F_r \Delta x \cos 180^\circ \\W_{F_{roce}} &= F_r d \cos 180^\circ \\-216J &= 24N d (-1) \\d &= 9m\end{aligned}$$

De lo anteriormente descrito, se desprende que la opción B) es correcta, ya que indica el valor de la distancia recorrida igual al que se calculó siguiendo rigurosamente los pasos descritos. Las opciones A), C), D) y E) son incorrectas, porque expresan resultados que no consideran los pasos mencionados y/o cometiendo errores en el desarrollo de uno o más pasos.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber aplicar el teorema de trabajo-energía. Por otro lado, debes extraer del enunciado los datos relevantes, considerando que en este tipo de problemas es útil realizar un esquema o modelo que te permita ordenar y visualizar la información entregada en un texto descriptivo de un fenómeno físico, lo que te ayudará a comprender mejor cómo abordarlo e idear la estrategia correcta para resolverlo. Finalmente, debes comparar el resultado obtenido con las opciones de respuesta presentadas.

De esta manera, el procesamiento y análisis de evidencia conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de un determinado fenómeno en estudio.

**PREGUNTA 45 (Módulo Común)**

A continuación se proporcionan registros de eventos sísmicos en Chile, cuyas magnitudes se encuentran entre 7,1 y 8,4.

Fecha (UTC)	Coordenadas geográficas		Profundidad (km)	Magnitud
	Latitud (°)	Longitud (°)		
2014-04-03 02:43:15	-20,52	-70,44	28	7,6
2014-04-01 23:46:45	-19,57	-70,91	39	8,2
2015-09-16 23:18:35	-31,59	-71,79	16	7,6
2015-09-16 22:54:28	-31,55	-71,86	11	8,4
2015-09-16 22:59:15	-31,62	-71,75	27	7,1
2016-12-25 14:22:23	-43,52	-74,39	30	7,6

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta a partir de la información proporcionada?

- A) La latitud de los sismos posteriores a 2016 sigue aumentando progresivamente.
- B) La magnitud está relacionada con la hora en que sucedió el sismo, entre 2014 y 2016.
- C) Debió ocurrir al menos un sismo de magnitud entre 7,1 a 8,4 durante 2013 en Chile.
- D) La magnitud de un sismo es independiente de la profundidad a la que se origina, entre 2014 y 2016.
- E) La profundidad en que ocurrió un sismo entre 2014 y 2016 es directamente proporcional a la coordenada de longitud

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información entregada en la tabla respecto de registros de eventos sísmicos en Chile con magnitudes entre 7,1 y 8,4, y a partir de este análisis, seleccionar la respuesta correcta.

En la tabla se indican para cada sismo (según su fecha y hora) los parámetros de las coordenadas geográficas (latitud y longitud), profundidad y magnitud.

La opción A) es incorrecta, ya que no se puede inferir que la latitud de los sismos entre el año 2014 y 2016 mostrados en la tabla aumenta progresivamente, por tanto, no hay una tendencia clara que permita predecir que esto ocurrirá con los sismos posteriores al año 2016.

En la opción B) se plantea una relación entre la hora y la magnitud: al ver la tabla, notarás que hay tres sismos de magnitud 7,6 que ocurrieron en horarios distintos, además de dos sismos que ocurren con muy poca diferencia de horario (año 2015) y que difieren en su magnitud. Esto indica que no hay relación entre el parámetro magnitud y la hora de ocurrencia de un sismo, por lo que podrás concluir que esta opción es incorrecta.

Para la opción C), el análisis de la información de la tabla no permite inferir la ocurrencia de un sismo cuya magnitud esté comprendida entre valores de 7,1 y 8,4 en 2013, por lo tanto, esta opción incorrecta.

En la opción D), la profundidad se relaciona con el parámetro intensidad. Al respecto, la tabla informa que los dos sismos sobre magnitud 8 ocurren a profundidades distintas, así como los tres sismos de magnitud 7,6, que también ocurren a profundidades distintas. Bajo este análisis, podrás concluir que esta opción es la respuesta correcta.

Finalmente, la opción E) también es incorrecta, ya que la tabla no permite concluir que mientras mayor es la longitud donde ocurrió el sismo, mayor es su profundidad, ni viceversa, por tanto, estas variables no son directamente proporcionales.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar información de un fenómeno natural (sismo) que se entrega mediante enunciados y tablas. En este contexto, debes ser capaz de analizar las opciones que indican afirmaciones o inferencias acerca de relaciones o patrones entre algunos parámetros del fenómeno en cuestión y elegir aquella que lo describe correctamente. De esta manera, el procesamiento y el análisis de la información conforman la base para realizar inferencias, validar afirmaciones y obtener conclusiones de un determinado fenómeno de estudio.

**PREGUNTA 46 (Módulo Común)**

Un cubo de hielo de 100 g a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  se introduce en un recipiente térmicamente aislado, el que contiene 900 g de agua líquida a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si después de derretirse todo el hielo se alcanza una temperatura de equilibrio de  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  y el calor específico del agua líquida es  $1\frac{\text{cal}}{\text{g }^{\circ}\text{C}}$ , ¿cuál es la cantidad de calor absorbido por los 100 g de agua que inicialmente eran hielo?

- A) 17100 cal
- B) 9900 cal
- C) 8800 cal
- D) 1900 cal
- E) 500 cal

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado relacionada con la conservación de la energía en términos del calor cedido y absorbido para cuerpos en contacto térmico y, a partir de este análisis, seleccionar la respuesta correcta.

Lo primero que debes hacer es comprender la situación planteada en el enunciado de la pregunta extrayendo los datos relevantes e identificando claramente qué es lo que se pregunta. En este caso, el problema describe que se ponen en contacto térmico un cubo de hielo con agua dentro de un recipiente aislado, lo que te permite inferir que el intercambio de calor solo se dará entre los cuerpos en cuestión y no con el medio. Por otro lado, se indica que se alcanza una temperatura de equilibrio, después de que se derrita todo el hielo. Esto corresponde a un problema de equilibrio térmico, donde debes considerar que la suma de los calores intercambiados es cero, ya que todo el calor cedido por el agua, inicialmente líquida y que está a una mayor temperatura, será absorbido por el hielo; primero para fundirse y luego para alcanzar la temperatura de equilibrio. Lo anterior se puede mostrar mediante las siguientes ecuaciones:

$$\sum Q = 0$$

$$\underbrace{Q_{\text{hielo}} + Q_{(\text{agua}, 0\text{ }^{\circ}\text{C})}}_{\text{Calor absorbido } Q_A} + \underbrace{Q_{(\text{agua}, 25\text{ }^{\circ}\text{C})}}_{\text{Calor cedido } Q_C} = 0$$

Con las ecuaciones es posible calcular la cantidad de calor absorbido por los 100 g de hielo a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  para que se fundan y, posteriormente, eleven su temperatura hasta los  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , la que corresponde a la temperatura final de equilibrio. Debes calcular la cantidad de calor que cederán los 900 g de agua a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta alcanzar  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Para ello, debes saber que este calor se puede obtener utilizando la siguiente expresión:

$$Q_C = mc\Delta T,$$

donde  $m$  es la masa de agua (900 g),  $c$  es el calor específico del agua líquida y  $\Delta T$  es la variación de temperatura.

Aplicando las ecuaciones descritas anteriormente, se tiene:

$$Q_A + Q_C = 0$$

$$Q_A = -Q_C$$

$$Q_A = - \left[ 900\text{ g} \times 1 \frac{\text{cal}}{\text{g } ^{\circ}\text{C}} \times (14\text{ }^{\circ}\text{C} - 25\text{ }^{\circ}\text{C}) \right]$$

$$Q_A = 9900\text{ cal}$$

A partir de lo anteriormente descrito, se verifica que la opción B) es la respuesta correcta, ya que indica un valor de calor absorbido por el hielo en esta situación igual al obtenido siguiendo rigurosamente los pasos mencionados.

Los valores de calor absorbido expresados en las opciones A), C), D) y E) no coinciden con el resultado presentado en el procedimiento anterior, ya que o bien no se consideraron los pasos adecuados y/o se cometieron errores de cálculo, siendo estas opciones, por tanto, incorrectas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar información que describe la conservación de la energía en términos de calor cedido y absorbido para cuerpos en contacto térmico.

Debes saber que la situación planteada ocurre en un sistema aislado, por lo que se aplica el principio de conservación de la energía al alcanzar el equilibrio térmico. Por otro lado, debes extraer del enunciado los datos relevantes y organizarlos con el fin de plantear una estrategia que te permita calcular la cantidad de calor absorbido.

**PREGUNTA 47 (Módulo Técnico Profesional)**

En una guitarra ligeramente desafinada, se toca simultáneamente la misma nota con dos cuerdas. Debido a que la frecuencia de vibración de ambas cuerdas no es exactamente igual, una concertista percibe que el sonido resultante se escucha con un nivel de intensidad que crece y decrece periódicamente. ¿Cómo se denomina el fenómeno descrito?

- A) Difracción
- B) Absorción
- C) Refracción
- D) Interferencia
- E) Reverberación

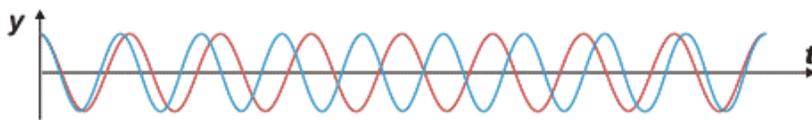
**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información presentada y que se relaciona con la descripción de un fenómeno acústico.

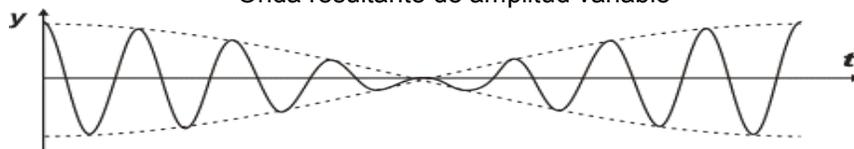
Para aquello, lo primero que debes hacer es comprender el problema planteado, identificando claramente que se trata de una superposición de ondas sonoras producidas por dos cuerdas que presentan frecuencias de vibración distintas. Cuando dos ondas se superponen, es decir, ocupan el mismo espacio al mismo tiempo, se produce el fenómeno de interferencia. Este, a su vez, puede expresarse en distintos tipos, tales como interferencia constructiva, destructiva y pulsaciones. El fenómeno descrito en el enunciado tiene las características de una pulsación, la cual se produce por la interferencia de las ondas sonoras, en que la onda resultante presenta oscilaciones en su intensidad.

Lo anteriormente descrito se puede modelar utilizando esquemas que representan cómo la superposición de ondas puede generar una interferencia tal que modifica la amplitud de la onda resultante, la cual se percibe como una variación de la intensidad del sonido.

Superposición de dos ondas de frecuencia similar



Onda resultante de amplitud variable



A partir del análisis anterior, podrás concluir que la opción D) es la respuesta correcta, porque identifica a la interferencia como el fenómeno que produce las variaciones en la percepción de la intensidad de la onda resultante, lo que es coherente con lo analizado anteriormente.

La opción A) identifica a la difracción como el fenómeno que causa dicha percepción (oscilaciones de la intensidad); sin embargo, para que ocurra difracción, deben existir obstáculos para la libre propagación de la onda, generándose, a su vez, cambios en la dirección de propagación de las ondas sonoras, lo que no concuerda con el fenómeno descrito en el enunciado, siendo, por lo tanto, incorrecta esta opción.

La opción B) identifica a la absorción como el fenómeno que causa las oscilaciones de la intensidad descrita, siendo que la absorción se caracteriza por una disminución gradual y constante de la amplitud que se manifiesta en una disminución en la percepción de la intensidad de similares características, lo que no es coherente con el fenómeno descrito, concluyendo que esta opción es incorrecta.

La opción C) identifica al fenómeno de la refracción para explicar la percepción de oscilación descrita. Sin embargo, la refracción se caracteriza por cambios en la rapidez de propagación de la onda debido a cambios de medio, lo que no concuerda con el fenómeno descrito en que no existe cambio de medio, con lo cual esta opción es incorrecta.

Finalmente, la opción E) identifica a la reverberación como el fenómeno causante de lo descrito en el enunciado, siendo que esta se relaciona con sucesivas reflexiones en las superficies de un ambiente, lo que no puede justificar las oscilaciones percibidas de la intensidad, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que las ondas pueden experimentar distintos fenómenos asociados a su propagación, los cuales pueden ser utilizados, en diversos contextos, para explicar situaciones asociadas a la percepción del sonido. Dentro de estos fenómenos, debes conocer y comprender algunos en particular, tales como la refracción, la absorción, la difracción, la interferencia, entre otros. Además, debes saber que existen variadas formas de comunicar información científica, y una de ellas es a través de un texto descriptivo (como el del enunciado de esta pregunta) y considerar que tan importante como comunicar dicha información es analizarla, para contrastar las distintas opciones de respuesta y seleccionar aquella que permite explicarla con coherencia lógica.

**PREGUNTA 48 (Módulo Técnico Profesional)**

Una persona agita una cuerda homogénea desde uno de sus extremos, generando una onda que se propaga hacia el otro extremo. Al respecto, ¿cuál de los siguientes cambios experimenta la onda a medida que se aproxima hacia el otro extremo de la cuerda?

- A) Disminuye su periodo
- B) Disminuye su amplitud
- C) Disminuye su frecuencia
- D) Aumenta su longitud de onda
- E) Aumenta su rapidez de propagación

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado que relaciona la longitud de onda, frecuencia y rapidez de propagación de una onda. En esta situación se describe cómo se genera una onda en una cuerda homogénea al agitar uno de sus extremos, propagándose hacia el otro extremo. Bajo este contexto, debes identificar qué parámetro, (longitud de onda, amplitud, rapidez de propagación y frecuencia), de la onda varía a medida que se propaga por la cuerda.

Debes considerar que cuando se genera una onda con una determinada frecuencia, este parámetro no cambia durante su propagación, con independencia del medio en que se propague, por lo tanto, no se justifica ningún cambio en el periodo, ya que es imposible modificar el periodo de una onda sin que se cambie simultáneamente la frecuencia. A partir de lo anterior, puedes concluir que las opciones A) y C) son incorrectas.

Los cambios en la longitud de onda están asociados a los cambios en la rapidez de propagación, los cuales solo son posibles, en este contexto, debido a cambios de medio. Al analizar el enunciado de la pregunta te darás cuenta que la onda se propaga por el mismo medio concluyendo por lo tanto que la opción D) es incorrecta.

Debes saber que la cuerda corresponde a un medio de propagación homogéneo, por lo tanto, la rapidez de propagación de la onda no experimentará cambios mientras se propaga, con lo que podrás concluir que la opción E) es incorrecta.

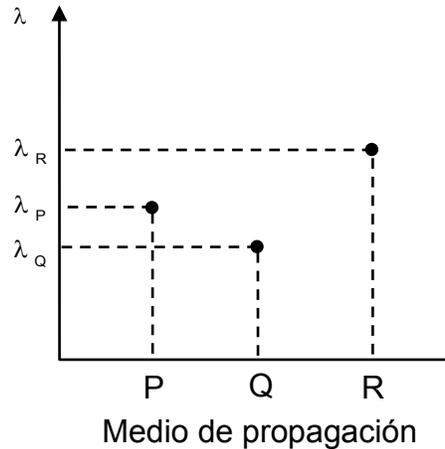
Finalmente, debes considerar que los medios, además de propagar las ondas, también absorben parte de la energía que estas contienen, lo que se caracteriza a través de la amplitud de la onda, por lo que la opción B) es la respuesta correcta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar información de un fenómeno natural, que corresponde a la absorción de energía que experimenta una onda durante su propagación por un medio. Además, debes saber que una onda es energía que se propaga producto de una perturbación del medio y que esta energía se relaciona con la amplitud de la onda. Asimismo, debes saber analizar las variaciones de los distintos parámetros que tiene una onda en su propagación, tales como la longitud de onda, amplitud, rapidez de propagación y frecuencia. Luego, debes contrastar este análisis con las opciones de respuesta propuestas, seleccionando aquella que tenga una correspondencia lógica con lo anterior. De esta manera, el procesamiento y el análisis de la información conforman la base para validar afirmaciones y obtener conclusiones de un determinado fenómeno científico de estudio.

**PREGUNTA 49 (Módulo Técnico Profesional)**

El siguiente gráfico representa la longitud de onda  $\lambda$  de cierta onda sonora en tres medios diferentes denominados P, Q y R.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es siempre correcta respecto del comportamiento de la onda sonora?

- A) La rapidez de propagación de la onda en el medio Q es menor que en los medios P y R.
- B) La rapidez de propagación de la onda en el medio P es menor que en los medios Q y R.
- C) Al pasar del medio P al medio Q, la onda cambia su dirección de propagación.
- D) La frecuencia de la onda cuando se propaga en el medio R es mayor que en los medios P y Q.
- E) La propagación de la onda muestra que el medio P es el de mayor densidad.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar el gráfico que representa la longitud de onda ( $\lambda$ ) de cierta onda sonora en tres medios de propagación diferentes, denominados P, Q y R.

Es importante considerar que la rapidez de una onda (como una onda sonora) solo depende de las características del medio por el cual se propaga, por lo que, si la onda cambia de medio, la rapidez de esta también lo hará. También es importante considerar que la frecuencia de una onda es una propiedad de la misma que no varía cuando la onda cambia de medio de propagación.

Ahora bien, para cuantificar la rapidez ( $v$ ) de una onda en un medio determinado, se requiere relacionar su frecuencia ( $f$ ) y longitud de onda ( $\lambda$ ) mediante la siguiente ecuación:

$$v = f \cdot \lambda$$

Por otro lado, es importante que comprendas que se trata de una misma onda sonora que se propaga por tres medios distintos —P, Q y R— y que presentará en cada medio una rapidez ( $v_P$ ,  $v_Q$ ,  $v_R$ ) que es directamente proporcional a las longitudes de onda que tendrá la onda sonora en cada medio ( $\lambda_P$ ,  $\lambda_Q$ ,  $\lambda_R$ ). Esto, porque cuando una onda se propaga cambiando de medio, experimenta el fenómeno llamado refracción. La estrategia para abordar situaciones relacionadas con este fenómeno es considerar, como se mencionó anteriormente, que la frecuencia ( $f$ ) de la onda no cambia y se puede plasmar de la siguiente manera:

$$f_P = f_Q = f_R$$

$$\frac{v_P}{\lambda_P} = \frac{v_Q}{\lambda_Q} = \frac{v_R}{\lambda_R}$$

A partir de estos antecedentes, debes contrastar cada opción de respuesta con la interpretación de la información generada a partir del gráfico.

La opción A) es correcta, porque de acuerdo al mismo gráfico, la longitud de onda en el medio Q ( $\lambda_Q$ ) es la menor, lo que te permite afirmar que la rapidez de propagación en ese medio será la menor de los tres medios.

La opción B) es incorrecta, ya que la rapidez de propagación de la onda sonora en el medio P tiene un valor intermedio entre los medios Q y R, porque su longitud de onda ( $\lambda_P$ ) tiene un valor intermedio.

La opción C) es incorrecta, ya que en la pregunta no se entregan antecedentes suficientes respecto de cómo incide la onda sonora y cómo se refracta, por tanto, no se puede, a partir de esto, afirmar que su dirección cambiará al pasar del medio P al medio Q.

La opción D) es incorrecta, debido a que cuando una onda cambia de medio y experimenta refracción, su frecuencia no cambia, por lo que esta onda sonora tendrá la misma frecuencia en los tres medios.

Finalmente, la opción E) es incorrecta, porque dependiendo del medio, la rapidez de las ondas sonoras puede aumentar o disminuir con la densidad, y no es posible relacionar la longitud de onda con la densidad sin información adicional sobre los medios de propagación.

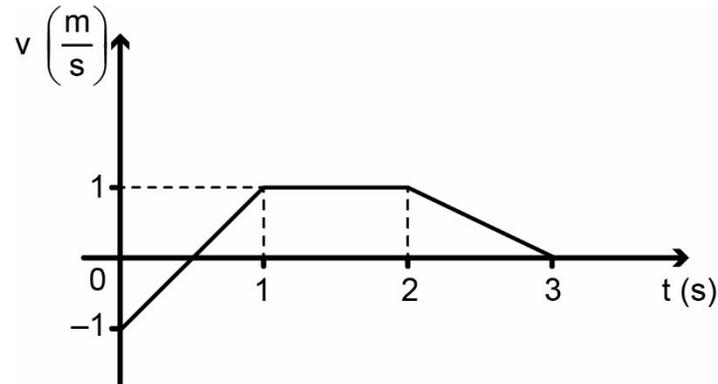
**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber sobre los elementos relacionados con la transmisión de ondas sonoras, considerando que estas al propagarse experimentan fenómenos como la refracción, que ocurre cuando la onda cambia de medio, donde cada uno presenta características distintas; por ejemplo, la densidad. También debes comprender que, para una determinada onda que cambia de medio de propagación, su frecuencia permanecerá constante, mientras que su longitud y, en consecuencia, su rapidez de propagación experimentará cambios, y así realizar un correcto análisis del gráfico.

Asimismo, debes saber que existen variadas formas de sintetizar, modelar y comunicar información científica, y una de ellas son los gráficos, teniendo en consideración que tan importante como comunicar dicha información es interpretarla correctamente a partir del contexto.

**PREGUNTA 50 (Módulo Técnico Profesional)**

Considere el siguiente gráfico de la velocidad  $v$  de un móvil que se desplaza en línea recta en función del tiempo  $t$ .



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta a partir de la información proporcionada?

- A) El móvil está en reposo entre 2 s y 3 s.
- B) La aceleración del móvil es nula entre 1 s y 2 s.
- C) La aceleración media del móvil es nula entre 0 y 2 s.
- D) El móvil mantiene su sentido de movimiento entre 0 y 3 s.
- E) El desplazamiento del móvil entre 0 y 1 s es el mismo que entre 2 s y 3 s.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar un gráfico que describe la velocidad  $v$  de un móvil que se desplaza en línea recta en función del tiempo  $t$ .

Para ello, debes analizar el gráfico de velocidad ( $v$ ) en función del tiempo ( $t$ ) y evaluar los parámetros que se presentan, tales como la aceleración, sentido del movimiento, distancia y/o desplazamiento en los respectivos intervalos de tiempo. Puedes identificar tres rectas que se definen en tres intervalos de tiempo, cuyas pendientes corresponden a la variación de la velocidad en un intervalo de tiempo y que equivalen a la magnitud de la aceleración que presenta el móvil.

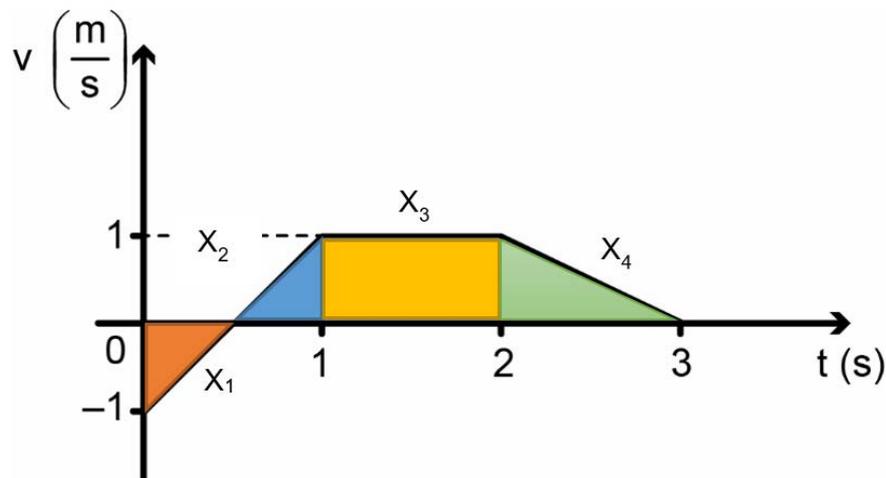
Cuando te fijas en el intervalo de tiempo de 0 a 1 s debes darte cuenta que la recta presenta pendiente positiva (aceleración) distinta de cero, mientras que, en el intervalo de tiempo de 1 a 2 s, la recta presenta pendiente nula, por lo que el móvil se desplaza con aceleración nula. Por último, en el intervalo de tiempo de 2 a 3 s la recta tiene una pendiente negativa (aceleración) distinta de cero.

A partir de este análisis puedes concluir que la opción B) es correcta, ya que en el intervalo de tiempo de 1 a 2 s el móvil no presenta aceleración. Además, la opción C) es incorrecta, porque la aceleración media entre 0 y 2 s es distinta de cero.

Siguiendo con el análisis del gráfico, en el intervalo de 0 a 1 s la velocidad del móvil cambia de -1 m/s a 1 m/s lo que implica, necesariamente, un cambio en el sentido del movimiento. Esto debido a que el sentido de un movimiento está asociado a los signos de las velocidades respectivas, por lo que la opción D) es incorrecta, ya que menciona que el móvil mantiene el sentido del movimiento desde 0 a 3 s y de acuerdo al análisis anterior, esto solo se cumpliría en el intervalo de 1 a 3 s en el cual las velocidades son positivas.

En el intervalo de 2 a 3 s el móvil cambia el valor de su velocidad desde 1 m/s a 0 m/s, siendo la opción A) incorrecta, ya que plantea que el móvil en dicho intervalo permanece en reposo.

Por último, desde este tipo de gráfico de velocidad en función del tiempo es posible comparar la distancia recorrida y/o el desplazamiento del móvil visualizando el área bajo la curva (X), como se muestra a continuación:



Al centrar tu atención en los intervalos de tiempo de 0 a 1 s y de 2 a 3 s, notarás que  $X_1$  corresponde a un desplazamiento en sentido negativo cuya magnitud es igual a  $X_2$ , cuyo desplazamiento es en sentido positivo, por lo que el desplazamiento en el intervalo de 0 a 1 s es cero. Mientras que en el intervalo de tiempo de 2 a 3 s se aprecia que  $X_4$  es distinto de cero, siendo por lo tanto la opción E) incorrecta, ya que plantea que los desplazamientos en esos intervalos son iguales.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información que se entrega a través de un gráfico, que en este caso corresponde a un gráfico de velocidad  $v$  en función del tiempo  $t$  y realizar un análisis por intervalos de tiempo, evaluando los parámetros que se presentan de forma directa e indirecta. Asimismo, debes saber que existen variadas formas de comunicar información científica y una de ellas es a través de un gráfico, que corresponde a un modelo que representa, en este caso, el movimiento rectilíneo de un móvil. Debes tener en consideración que tan importante como comunicar dicha información es el análisis que se debe realizar a partir de ella, ya que en ocasiones se pueden hacer interpretaciones incorrectas a partir de la información entregada en la pregunta.

**PREGUNTA 51 (Módulo Técnico Profesional)**

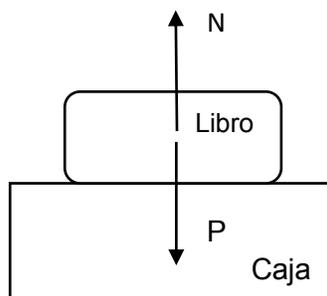
Una persona calcula la magnitud de la fuerza normal que actúa sobre un libro que se encuentra sobre una caja y determina que esta fuerza corresponde a un par acción-reacción con la fuerza peso que actúa sobre él. Al respecto, ¿es correcto lo afirmado por la persona y por qué?

- A) Sí, ya que ambas fuerzas son de contacto.
- B) Sí, ya que la fuerza peso y la fuerza normal son iguales.
- C) No, ya que ambas fuerzas actúan sobre el mismo cuerpo.
- D) No, ya que son fuerzas que apuntan en sentidos opuestos.
- E) Sí, ya que la suma de fuerzas que actúan sobre el libro es cero.

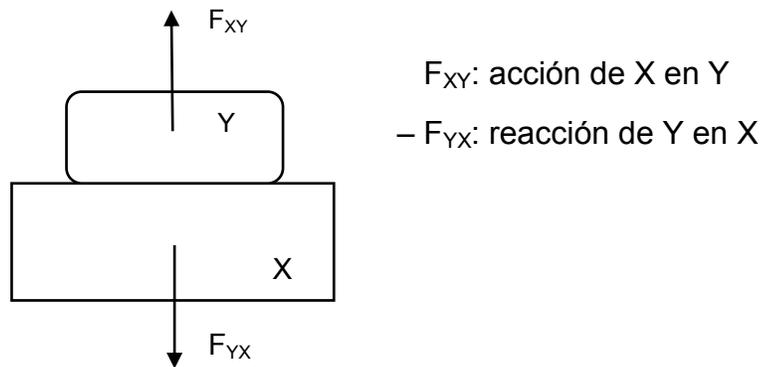
**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado relacionada con la fuerza normal, y a partir de este análisis, seleccionar la respuesta correcta. Para esto, debes evaluar si la afirmación realizada por la persona basándose en un contexto físico es correcta o incorrecta y por qué.

Para ello, puedes realizar un esquema que te permita representar la situación identificando las fuerzas involucradas:



Dicho esto, se identifican dos fuerzas: la fuerza normal (N), que es la acción de la caja sobre el libro (fuerza de apoyo o contacto), y la fuerza peso (P), que es la acción de la Tierra sobre el libro (fuerza gravitacional). A partir de esto, debes darte cuenta de que ambas fuerzas actúan sobre el mismo cuerpo (libro). La tercera ley de Newton, la ley de acción y reacción, plantea que toda acción de un cuerpo X sobre un cuerpo Y ( $F_{XY}$ ) conlleva una reacción del cuerpo Y sobre el X ( $-F_{YX}$ ) de igual magnitud y misma dirección, pero con sentidos contrarios. Sin embargo, es muy importante entender que en este par de fuerzas acción y reacción, la fuerza de acción actúa sobre un cuerpo, mientras que la de reacción actúa sobre el otro cuerpo, como se representa en el siguiente esquema:



De lo anterior, se desprende que las fuerzas normal y peso son dos acciones que se ejercen sobre un mismo cuerpo (libro) y, por lo tanto, no un par de acción y reacción, por lo que la conclusión realizada por la persona no es válida. Esto te permite afirmar que las opciones A), B) y E) son incorrectas, porque todas ellas indican que se tratan de un par de fuerzas de acción y reacción con justificaciones que no son coherentes con el análisis realizado de la situación.

La opción C) es correcta, porque indica que las fuerzas normal y peso no son un par acción y reacción, ya que actúan sobre un mismo cuerpo, lo que está en concordancia con lo expuesto anteriormente. La opción D) es incorrecta, ya que el hecho de que un par de fuerzas actúen en sentidos opuestos no es un atributo suficiente para determinar que se trata de un par de acción y reacción.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los conceptos fundamentales relacionados con la fuerza normal y discriminar cuáles son las diferencias establecidas con los principios de acción y reacción postulados en la tercera ley de Newton.

Debes considerar que en este tipo de situaciones es muy útil realizar un esquema o modelo que te permita ordenar y visualizar la información entregada en un texto descriptivo sobre un fenómeno físico, lo que te ayudará a comprender mejor cómo abordarlo e idear la estrategia correcta para resolverlo.

Finalmente, debes contrastar la información contenida en las opciones de respuesta con las conclusiones que puedes elaborar a partir del análisis realizado. De esta manera, el procesamiento y el análisis de la evidencia conforman la base para realizar inferencias y obtener conclusiones de un determinado fenómeno en estudio.

**PREGUNTA 52 (Módulo Técnico Profesional)**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación con la escala Richter?

- A) Expresa el impacto negativo de un sismo.
- B) Cuantifica la energía liberada en el epicentro.
- C) Se basa en los daños causados en las estructuras.
- D) Informa los tipos de ondas generados por el sismo.
- E) Es independiente de la profundidad del hipocentro.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes identificar uno de los parámetros que describe la actividad sísmica. Para aquello, es necesario que conozcas el fenómeno denominado sismo y algunas de sus características principales, tales como hipocentro, epicentro, magnitud, intensidad entre otros. También debes conocer los conceptos de intensidad y magnitud, los que permiten caracterizar un sismo.

En los sismos es posible establecer parámetros que permiten cuantificar la energía liberada (magnitud) y los daños o efectos que estos provocan (intensidad), y para tal efecto se establece una gradualidad que se cuantifica utilizando escalas. La escala Richter es un modelo matemático (ecuación) que se utiliza para indicar la magnitud de un sismo, en la cual las variables involucradas son la amplitud de una onda sísmica medida con un sismógrafo y el intervalo de tiempo entre la llegada de las ondas P y S. Por otro lado, la intensidad de un sismo se mide con la escala de Mercalli y sus valores dependen de factores como la distancia al epicentro, profundidad, calidad de la infraestructura, tipo de suelo, entre otras. Tomando en consideración esta información, las opciones A) y C) son incorrectas, ya que se refieren a los efectos y daños de un sismo, que son cuantificados con la escala de Mercalli y no de Richter.

La escala Richter cuantifica la cantidad de energía que libera un sismo desde el hipocentro, no desde el epicentro, siendo la opción B) incorrecta

Un sismo, independiente de su magnitud, va a generar siempre los cuatro tipos de ondas sísmicas (P, S, R y L), que son las que propagan la energía. La escala Richter no informa de estos tipos de ondas sísmicas, siendo la opción D) incorrecta.

Finalmente, la opción E) es correcta, porque como se mencionó anteriormente, la magnitud de un sismo no depende de la profundidad a la que esté ubicado el hipocentro, por lo tanto, los valores de dicha escala y la escala en sí misma son totalmente independientes de las eventuales profundidades de los hipocentros de los sismos .

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que la magnitud de un sismo se relaciona con la energía liberada durante el reajuste de porciones de la litosfera, que se cuantifica utilizando modelos. Dichos modelos matemáticos, entregan valores, que se jerarquizan dentro una escala numérica no lineal, llamada escala de Richter. En este contexto, debes ser capaz de discriminar entre las distintas opciones de respuesta que intentan caracterizar el fenómeno en cuestión y elegir aquella que describe correctamente los aspectos que se relacionan con el modelo utilizado (escala Richter).

**PREGUNTA 53 (Módulo Técnico Profesional)**

Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con una energía cinética de 180 J, desde una altura de 3 m, recorriendo 9 m hasta alcanzar la altura máxima.

Considerando que la aceleración de gravedad tiene una magnitud de  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,

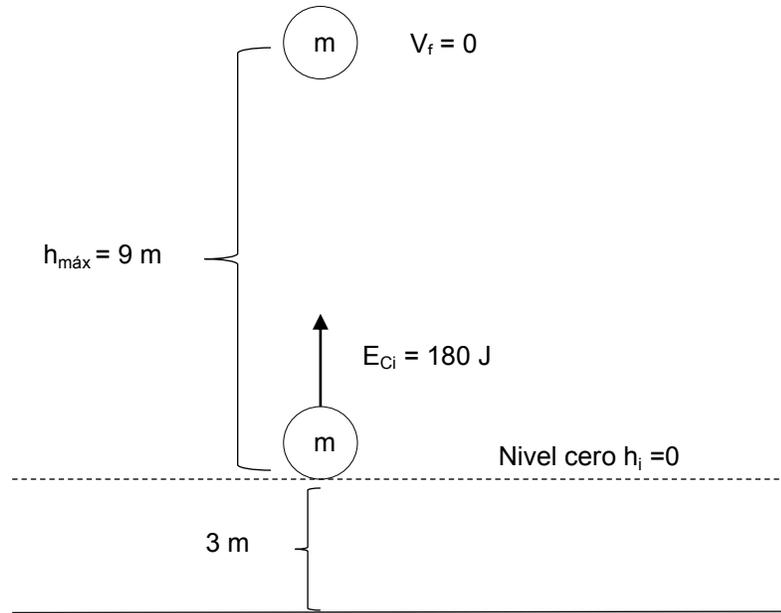
¿cuánta masa posee el cuerpo?

- A) 0,5 kg
- B) 1,5 kg
- C) 2,0 kg
- D) 3,0 kg
- E) 20,0 kg

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado relacionada con la conservación de la energía mecánica (energía cinética y potencial gravitatoria) y, a partir de este análisis, determinar la masa del cuerpo.

Para aquello, debes comprender el problema planteado, identificando claramente qué es lo que se pregunta. La situación descrita consiste en el lanzamiento vertical de un cuerpo de masa desconocida con una energía cinética inicial de 180 J. A medida que el cuerpo recorre su trayectoria ascendente, va disminuyendo en favor del aumento de energía potencial gravitatoria, de tal forma que cuando alcanza una altura máxima de 9 m y en ausencia de fuerzas disipativas, toda la energía cinética inicial se transforma en energía potencial gravitatoria. Otro punto a considerar es que el nivel cero de altura es arbitrario y es conveniente referenciarlo en el punto de lanzamiento para simplificar los cálculos y evitar potenciales errores en la resolución del problema. Se sugiere que realices un esquema (modelo) del problema que muestre los datos relevantes, similar al que se representa a continuación:



Debes recordar que la energía mecánica  $E_M$  de un cuerpo es la suma de la energía cinética  $E_C$  y la energía potencial, que en este contexto es la energía potencial gravitatoria  $E_P$ :

$$E_M = E_C + E_P$$

Considerando la conservación de la energía mecánica, se tiene:

$$E_{M_i} = E_{M_f}$$

$$E_{C_i} + E_{P_i} = E_{C_f} + E_{P_f}$$

Siendo:

$$E_C = \frac{1}{2}mV^2$$

$$E_P = mgh$$

Como se mencionó en el primer párrafo y tal como se muestra en la figura anterior,  $h_1$  es cero en el punto de lanzamiento, y por otro lado el cuerpo al alcanzar la altura máxima se detiene momentáneamente, por lo que se considera que su velocidad final  $v_f$  también es cero. A partir de estas consideraciones se obtiene:

$$E_{C_i} = E_{P_f}$$
$$E_{C_i} = mgh_{m\acute{a}x}$$

$$m = \frac{E_{C_i}}{gh_{m\acute{a}x}}$$

Reemplazando los datos entregados, se tiene:

$$m = \frac{180 \text{ J}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 9\text{m}}$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

A partir de lo anterior, se concluye que la opción C) es correcta, ya que indica el valor de la masa del cuerpo igual a la que se calculó siguiendo rigurosamente los pasos descritos. Sin embargo, las opciones A), B), D) y E) son incorrectas, porque expresan resultados obtenidos no considerando los pasos mencionados y/o cometiendo errores en el desarrollo de uno o más pasos.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar información acerca del lanzamiento vertical de un cuerpo con el fin de plantear una estrategia que te permita calcular el parámetro que se pide (masa del cuerpo). Debes saber que el problema planteado es un ejemplo de la aplicación del principio de la conservación de la energía mecánica. En función de lo anterior, debes identificar del enunciado los datos relevantes, considerando que en este tipo de problemas es útil realizar un esquema o modelo que te permita ordenar y visualizar la información entregada en un texto descriptivo de un fenómeno físico, lo que te ayudará a comprender mejor cómo abordarlo e idear la estrategia correcta para resolverlo. Finalmente, debes comparar el resultado obtenido con las opciones de respuesta presentadas.

**PREGUNTA 54 (Módulo Técnico Profesional)**

Se realiza un experimento en el que dos objetos idénticos separados y en el vacío, se encuentran inicialmente a diferentes temperaturas. Después de un cierto tiempo, se detecta que la temperatura de ambos objetos es la misma. Si los objetos solo pudieron interactuar térmicamente entre sí, ¿cuál de las siguientes explicaciones acerca de la transferencia de calor entre los objetos es correcta?

- A) Al menos uno de los objetos cedió calor al otro por radiación.
- B) Al menos uno de los objetos cedió calor al otro por convección.
- C) Uno de los objetos absorbió calor por convección y el otro lo cedió por radiación.
- D) Uno de los objetos absorbió calor por radiación y el otro lo cedió por conducción.
- E) Uno de los objetos absorbió calor por conducción y el otro lo cedió por convección.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información del enunciado relacionada con los tipos de transferencia de calor para cuerpos en contacto térmico.

Para esto, lo primero es analizar la situación planteada en el enunciado, entendiendo que se trata de un experimento de equilibrio térmico donde se utilizan dos objetos idénticos, separados entre sí por una cierta distancia, que están a diferentes temperaturas. En este contexto, debes comprender que el calor siempre es cedido por el objeto que se encuentra a mayor temperatura y es recibido por el objeto que se encuentra a menor temperatura.

Es muy importante que te des cuenta, tal como se explicita en el enunciado, de que ambos objetos se encuentran en el vacío y separados, por lo que la única forma de intercambio de calor entre ellos es la radiación, descartando tanto la conducción —ya que no están en contacto— como la convección —porque no hay un medio material rodeando a los objetos—. A partir de este análisis, la opción A) es correcta, ya que describe apropiadamente la transferencia de calor de un objeto a otro en estas condiciones. Las opciones B), C), D) y E) son incorrectas, porque en todas mencionan formas de transferencia de calor de un objeto a otro por conducción y/o convección, que como ya se concluyó, no son coherentes con la situación descrita.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber los mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación térmica) entre cuerpos en contacto térmico. Esto, considerando que a partir de la descripción de un experimento se pueden extraer varios datos relevantes y, a través de su análisis, establecer explicaciones que te permiten comprender el fenómeno en su conjunto, que en este caso, corresponde al equilibrio térmico, entendiendo que de las tres formas de transmisión de calor, solo la radiación puede llevarse a cabo en el vacío. De esta manera, el procesamiento y el análisis de la información, tanto de un fenómeno como de un experimento asociado, te permiten generar explicaciones coherentes, las cuales debes contrastar con las opciones de respuesta.

### **PREGUNTA 55 (Módulo Común)**

Los electrones son entidades que forman parte del átomo. ¿Cuál de las siguientes características corresponde a los electrones?

- A) Tienen una masa mayor que la del neutrón.
- B) Tienen carga eléctrica positiva.
- C) Giran alrededor del núcleo.
- D) Se encuentran en el centro del átomo.
- E) Tienen una masa mayor que la del protón.

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes saber analizar la información presentada en base a un modelo, que en este caso corresponde al modelo atómico identificando sus componentes y características considerando los conceptos de electrón, protón y neutrón.

Al analizar las opciones de respuesta, identificarás que las opciones A) y E) son incorrectas debido a que el electrón tiene una masa alrededor de 1.800 veces menor en comparación con la masa del neutrón y del protón.

Respecto a la opción B), debes considerar que el protón posee carga positiva, mientras que el electrón tiene carga eléctrica negativa, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Es muy importante considerar que desde el modelo atómico de Rutherford en adelante, se considera que el átomo tiene, en el centro, un núcleo de pequeñas dimensiones, donde se encuentran los protones y los neutrones, estos últimos descubiertos en forma posterior al modelo de Rutherford. Alrededor del núcleo y a gran distancia de él, giran los electrones a alta velocidad. A partir de este análisis, concluirás que la opción C) es correcta y la opción D) es incorrecta.

#### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información presentada en la pregunta en base al modelo atómico que da cuenta de la conformación y estructura del átomo, así como los conceptos de electrón, protón y neutrón. Los electrones, los protones y los neutrones son las tres partículas fundamentales que componen el átomo, donde los electrones giran a altas velocidades alrededor de un núcleo compuesto por partículas neutras y partículas positivas; neutrones y protones. Los neutrones (10087 uma) y protones (10073uma) tienen una masa similar, lo que es mucho mayor que la masa del electrón (0.00055 uma).

Utilizando el modelo atómico y analizando la evidencia que se ha recopilado en torno a este, podrás discriminar entre las opciones de respuesta propuestas y determinar cuál de ellas es la correcta. Esto también te permite descartar afirmaciones que no tienen fundamento en el modelo que se está presentando, así como determinar el alcance explicativo de este.

**PREGUNTA 56 (Módulo Común)**

En el año 1869, Dimitri Mendeleiev propuso una clasificación de los elementos basada en la repetición periódica de sus propiedades, cuando se ordenan de menor a mayor masa atómica.

De acuerdo con la siguiente información para tres elementos hipotéticos,

Elementos	Cantidad de neutrones	Cantidad de protones
X	76	52
Z	74	53
T	71	51

¿cuál es el orden correcto de los elementos, según la clasificación de Mendeleiev?

- A) X – Z – T
- B) T – X – Z
- C) T – Z – X
- D) X – T – Z
- E) Z – X – T

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar relaciones, patrones y tendencias para poder concluir y realizar comparaciones en relación con la clasificación de algunos elementos hipotéticos en la tabla periódica. Para aquello, debes considerar que la masa atómica corresponde a la sumatoria de neutrones y protones, por lo tanto, para determinar el orden en que Mendeleiev ubicaría a estos tres elementos, debes sumar los datos que se te entregan en la tabla, como se muestra a continuación:

Elementos	Cantidad de neutrones	Cantidad de protones	Masa atómica
X	76	52	128
Z	74	53	127
T	71	51	122

Si analizas la tabla anterior, verás que el orden correcto, según la clasificación de Mendeleiev, de menor a mayor masa atómica, corresponde a  $T < Z < X$ , concluyendo, por lo tanto, que la respuesta correcta es la opción C).

Si analizas la opción A), identificarás que los elementos están ordenados de mayor a menor masa atómica; sin embargo, si consideras la información que se te entrega en la pregunta, el orden propuesto por Mendeleiev es el contrario, es decir, de menor a mayor masa atómica, por lo tanto, concluirás que esta opción es incorrecta.

Para la opción B), podrás apreciar que los elementos están ordenados de menor a mayor cantidad de protones; no obstante, deberás considerar que el orden está determinado por la masa atómica y no solamente por la cantidad de protones; es más, como puedes notar, esta opción no considera a los neutrones, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Respecto de la opción D), si analizas cada valor de la tabla y además los sumas, podrás darte cuenta de que esta organización de los elementos no responde a ningún orden lógico, ni ascendente ni descendente, por lo tanto, esta es una opción incorrecta.

Finalmente, en la opción E) podrás apreciar que el orden propuesto es descendente respecto de los protones y, al igual que la opción B), no considera la cantidad de neutrones. Debido a esto, puedes concluir que esta opción es incorrecta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber procesar la información entregada en el enunciado, respecto de la clasificación de Mendeleiev, y analizar los datos de la tabla. Mendeleiev descubrió que si ordenaba los elementos de acuerdo a su orden de masas atómicas crecientes, resaltaba las asociaciones por semejanza de los elementos que inicialmente ordenó formando series según sus semejanzas. De esta forma, logró idear un esquema de disposición de los elementos llamado sistema periódico.

Para establecer el orden correcto de los elementos, debes organizar los datos cuantitativos identificando relaciones de algunos conceptos, como protón, neutrón y número másico. Con todo lo anterior, podrás discriminar entre las opciones propuestas y determinar la que es correcta.



### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información basándote en un modelo, que en este caso corresponde a la ubicación de una serie de compuestos en el sistema periódico. Para ello, debes considerar que los tipos de enlace te entregan información sobre electronegatividad (EN) y electrones de valencia, y con esto podrás determinar el grupo al que pertenecen los elementos.

Ahora bien, debes considerar que la tendencia que sigue la propiedad periódica llamada electronegatividad te ayudará a ubicar correctamente los átomos que constituyen la serie de compuestos presentados en la pregunta en la tabla periódica, ya que los enlaces iónicos se forman entre átomos que presentan gran diferencia de EN. Esto significa que se ubican en extremos diferentes de la tabla, con esto puedes inferir que en el compuesto  $R_2Y$ , R pertenece al grupo I A o II A e Y pertenece al grupo VI A o VII A. Lo siguiente a considerar son los electrones de valencia. En este compuesto verás que hay dos átomos de R y un átomo de Y, esto significa que para que Y tenga su octeto completo necesita dos átomos de R. Puedes inferir que Y tiene seis electrones de valencia y R solo uno, por lo tanto, R pertenece al grupo I A e Y pertenece al grupo VI A.

Las opciones A), B), C) y D) ubican a R en un grupo distinto al grupo I A, como debiese ser según el análisis anterior. Además, la opción B) indica que X pertenece al grupo VI A y la opción C), que pertenece al grupo V A; sin embargo, si analizas la información que ya tienes, puedes identificar que X pertenece al grupo IV A. Para esto, debes considerar que Y pertenece al grupo VI A, por lo que, para formar un enlace covalente con X, este debiese pertenecer a grupos cercanos. Y tiene seis electrones de valencia, le faltan dos para el octeto, y como son dos átomos de Y, entonces X debe tener cuatro electrones para aportar dos a cada átomo de Y, condición que solo cumple un átomo del grupo IV A, de tal manera que estas opciones son incorrectas.

Finalmente, para la opción E) ya comprobaste la posición de todos los elementos excepto Z; esto puedes hacerlo al analizar el compuesto  $XZ_4$ . Como X es del grupo IV A, le faltan cuatro electrones para completar el octeto, los que le aportan cuatro átomos de Z, esto significa que cada átomo aporta un electrón, por lo tanto, Z tiene un electrón desapareado, y si forma enlace covalente, significa que también le falta solo un electrón para formar el octeto. Pues bien, el grupo que cumple con esta condición es el grupo VII A. A partir del análisis anterior, puedes concluir que la opción E) es la respuesta correcta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber analizar la información basándote en un modelo, que en este caso corresponde a la ubicación de una serie de compuestos en el sistema periódico. Para aquello, debes considerar que esta pregunta requiere del análisis de cada uno de los compuestos representados. Para esto, debes extraer toda la información que se entrega en el enunciado de la pregunta y, luego, debes procesarla y organizarla. Además, tienes que incorporar conceptos base, como electronegatividad, electrones de valencia y octeto, y relacionarlos con los que aparecen en el enunciado, tales como enlace iónico, enlace covalente polar y apolar. Por otra parte, debes identificar las características de los elementos que forman un grupo; en este caso, es fundamental que sepas que el grupo indica la cantidad de electrones de valencia que poseen los átomos.

Procesar y analizar la información extraída es primordial, para luego organizar todos los datos obtenidos y extraer conclusiones e inferencias que te permitan identificar la opción correcta.

### **PREGUNTA 58 (Módulo Común)**

Antes de realizar una práctica de laboratorio, dos estudiantes sostienen la siguiente conversación:

Estudiante 1: Si se reemplaza un átomo de hidrógeno en el metano por un átomo de cloro, entonces la molécula debería ser polar.

Estudiante 2: Sí, puede ser, ya que el cloro es más electronegativo que el hidrógeno.

A partir de lo anterior, ¿a qué corresponde lo planteado por el Estudiante 1?

- A) A un procedimiento
- B) A una hipótesis
- C) A una teoría
- D) A una observación

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, es importante que te fijes en la información del enunciado y establezcas los componentes de la investigación científica que están presentes en ella. Para aquello, debes evaluar las acciones que se presentan en el enunciado; por ejemplo, “conversación antes de la práctica de laboratorio”. Esto te puede entregar importante información para identificar a qué etapa de la investigación científica se refiere la pregunta. Lo siguiente es la forma o tiempo verbal en el que se expresa la afirmación; en este caso, dice “debería”, esto significa que el estudiante 1 está hablando de lo que espera que suceda al realizar el experimento.

La opción A) indica que es un procedimiento y, para que esto fuera correcto, en la conversación se debería describir un proceso, detallar la secuencia de acciones de cómo se tiene que llevar a cabo la práctica de laboratorio. Podrás verificar que en el enunciado no se indica qué experimento harán ni tampoco cómo se hará, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

La opción B) señala que la conversación está referida a una hipótesis. Podrás identificar una hipótesis si el enunciado hace alusión a una suposición o a una respuesta probable a una pregunta científica que, posteriormente, debiese ser comprobada con experimentación. En este caso, el estudiante 1 señala lo que él cree que debería suceder con la molécula de metano. Esto representa una suposición previa al experimento, que luego, con la práctica, van a comprobar, por lo tanto, a partir de este análisis, la opción B) es la respuesta correcta.

Respecto de la opción C), podrás determinar si se trata de una teoría si el enunciado corresponde a un principio que explique un fenómeno. El concepto te puede parecer una hipótesis, pero en realidad son muy diferentes, porque la hipótesis es previa a la experimentación y la teoría se construye basándose en los resultados de la experimentación, además de observaciones y evidencia en general. La conversación de los estudiantes no se basa en resultados de la experimentación, por lo tanto, esta es una opción incorrecta.

Respecto de la opción D), debes saber que la observación en ciencias se basa en una etapa de contemplación atenta de un fenómeno abordable científicamente, extraer información, registrarla, describir lo que sucede, sin intervenir o manipular el comportamiento del fenómeno. Si analizas lo que dice el estudiante 1, podrás darte cuenta de que su comentario no cumple con estas características, por lo que esta opción es incorrecta.

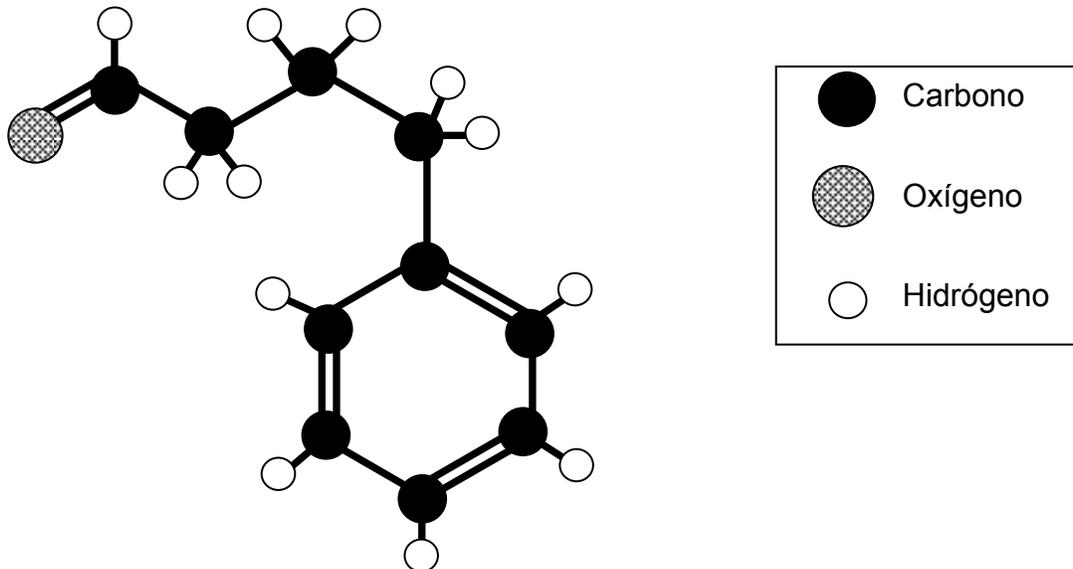
**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber distinguir las características propias de los componentes de una investigación científica aplicadas en un contexto químico. Además, debes saber diferenciar entre el contexto químico de la pregunta y la información que es relevante para identificar el componente buscado en lo afirmado por el estudiante 1, que en este caso corresponde a una hipótesis.

Luego, necesitas contrastar las características de los componentes de la investigación científica presentes en las opciones de respuesta con la información del enunciado, de manera que puedas establecer una relación de correspondencia con alguno de estos componentes e identificar así la respuesta correcta.

**PREGUNTA 59 (Módulo Común)**

La siguiente estructura representa un compuesto orgánico:



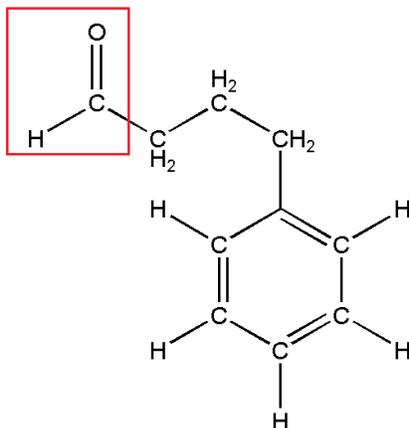
Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la clasificación del compuesto?

- A) Aldehído
- B) Cetona
- C) Alcohol
- D) Éster
- E) Ácido carboxílico

### ¿Cómo se responde esta pregunta?

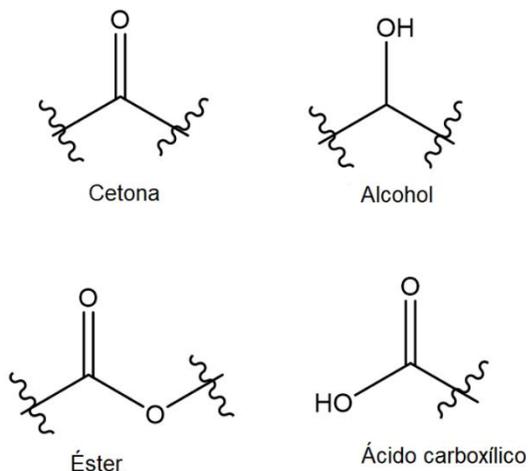
Para responder correctamente esta pregunta, debes evaluar la información que se presenta a través de un modelo estructural de un compuesto orgánico, en donde cada átomo está identificado con tonalidades o entramados distintos, para posteriormente identificar el grupo funcional más importante del compuesto orgánico.

Lo primero que debes hacer es relacionar la estructura planteada con la simbología mostrada en el enunciado, como se aprecia a continuación:



Si observas con detención, identificarás que el grupo funcional enmarcado en rojo corresponde al grupo aldehído, que según las reglas de la IUPAC, constituye el grupo funcional prioritario que, precisamente, clasifica a esta molécula, concluyendo, por tanto, que la clave de la pregunta corresponde a la opción A).

Ahora bien, en la siguiente figura se representan las estructuras químicas de los otros grupos funcionales, lo que te permitirá identificar que ninguno de estos está representado en la estructura del compuesto orgánico.



A partir de este análisis, podrás concluir que las opciones B), C), D) y E) son incorrectas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber evaluar la información basándote en un modelo que, en este caso, corresponde a la representación de un compuesto químico. Además, debes saber evaluar el tipo de átomos que conforman el compuesto, los enlaces presentes y su estructura para poder identificar el o los grupos funcionales estableciendo la prioridad de cada uno de ellos. Finalmente, después de analizar el compuesto y establecer el grupo funcional prioritario, así podrás clasificar la molécula correctamente.

De esta manera, la evaluación de la información presentada en la pregunta conforma la base para realizar y obtener inferencias de las representaciones o modelos, que es lo que tienes que realizar en esta pregunta para llegar a la respuesta correcta.



Considerando la información anterior y al evaluar cada una de las opciones de respuesta, podrás concluir que la opción B) es la respuesta correcta.

Al analizar la opción A), te darás cuenta de que es incorrecta, pues supone que los carbonos marcados en las moléculas —de izquierda a derecha— estarían formando solo enlaces simples ( $Csp^3$ ) y un enlace doble ( $Csp^2$ ), respectivamente, lo que no está representado en las estructuras de la propanona ni en la del 2-propanol.

La opción C) es incorrecta, pues supone que los carbonos marcados en las moléculas —de izquierda a derecha— estarían formando un enlace triple ( $Csp$ ) y un enlace doble ( $Csp^2$ ), respectivamente, lo que no está representado en las estructuras de la propanona ni en la del 2-propanol.

En relación con la opción D), concluirás que es incorrecta, pues supone que los carbonos marcados en las moléculas —de izquierda a derecha— estarían formando solo enlaces simples ( $Csp^3$ ) y un enlace triple ( $Csp$ ), respectivamente, lo que no está representado en las estructuras de la propanona ni en la del 2-propanol.

Finalmente, en la opción E) notarás que la primera hibridación corresponde a la que está presente en el átomo de carbono marcado en la cetona ( $Csp^2$ ); sin embargo, la hibridación sugerida para el carbono marcado del 2-propanol supone la formación de un enlace triple ( $Csp$ ), siendo esta opción incorrecta.

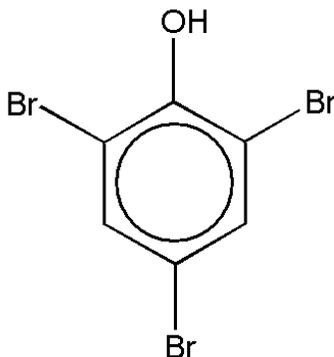
### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber evaluar la información presentada en la pregunta basándote en un modelo que, en este caso, corresponde a la hibridación de los átomos de carbono en dos moléculas orgánicas.

La evaluación de la información presentada en la pregunta conforma la base para realizar y obtener inferencias de las representaciones o modelos, que es lo que tienes que realizar en esta pregunta para llegar a la respuesta correcta.

**PREGUNTA 61 (Módulo Común)**

El siguiente compuesto químico es utilizado como fungicida:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta el nombre correcto de este compuesto?

- A) 1,3,5-tribromobenzaldehído
- B) 2,4,6-tribromociclohexanol
- C) 1,3,5-tribromociclohexano
- D) 2,4,6-tribromofenol
- E) Ácido bromobenzoico

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

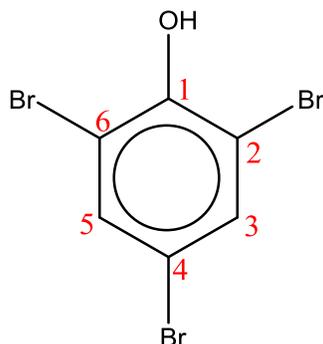
Para responder correctamente esta pregunta, debes utilizar una metodología para nombrar una molécula considerando las reglas de la IUPAC, comité formado por integrantes de las sociedades nacionales de químicos, que se encarga de normar la denominación de los compuestos químicos. Para aquello, lo principal es evaluar la molécula por segmentos determinando, primero, la cadena principal; luego, la función orgánica principal, si es que la contiene, y finalmente, los radicales y las posiciones en que se encuentran, para de esta forma asignar el nombre correcto de esta molécula, según reglas preestablecidas.

En la estructura química representada podrás reconocer un anillo de benceno que, según las reglas de la IUPAC, corresponde al grupo químico principal.

Adicionalmente, verás que al anillo están enlazados átomos de bromo (-Br) y un grupo alcohol (-OH). Al evaluar la prioridad entre estos últimos átomos, según las reglas IUPAC, podrás deducir que un grupo alcohol es más importante que un halógeno (como el bromo). A partir de esto, puedes determinar que es el grupo alcohol la función que dará la denominación principal al nombre de la molécula.

Hasta ahora ya tienes dos conclusiones importantes: la primera es que la cadena principal es un anillo de benceno; la segunda es que la nomenclatura tendrá la terminación "ol", aludiendo al grupo alcohol (R-OH). Luego, deberás asignar la menor numeración posible correspondiente a los átomos de bromo, guiándote por la posición del alcohol, que es el grupo principal.

Al aplicar todas estas reglas, obtendrás la siguiente numeración para el compuesto químico:



De esta forma, te darás cuenta de que las posiciones asignadas para los átomos de bromo son coherentes con las reglas de nomenclatura IUPAC. Además, para la cadena principal, el nombre “fenil” hace referencia al anillo de benceno y, al incorporar la terminación “ol”, incluye en la estructura al grupo alcohol, es decir, “fenol”, lo que significa anillo de benceno enlazado a un grupo alcohol. Considerando todo esto, podrás concluir que el nombre correcto para este compuesto es 2,4,6-tribromofenol, siendo la opción D) la respuesta correcta.

Al analizar la opción A), te darás cuenta de que tanto la numeración asignada a los átomos de bromo como la identificación del grupo químico principal son erróneas, ya que este compuesto no corresponde a un benzaldehído, sino a un fenol, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

La opción B) informa correctamente la posición de los átomos de bromo; sin embargo, la cadena principal está señalada como un ciclohexano. Ahora bien, debes considerar que un ciclohexano no contiene ningún doble enlace en su estructura, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Al analizar la opción C), advertirás que tanto la numeración asignada a los átomos de bromo como la identificación del grupo químico principal son erróneas, ya que este compuesto no corresponde a un ciclohexano, sino a un fenol, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

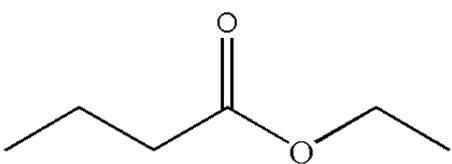
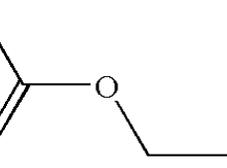
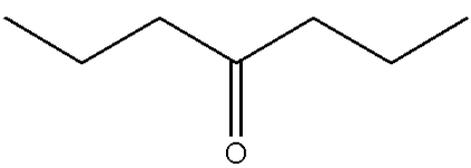
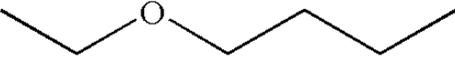
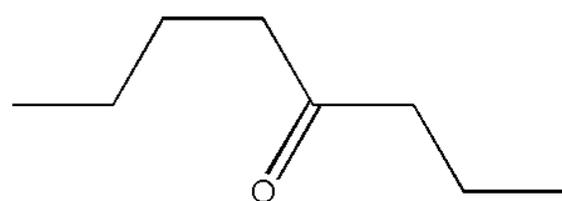
Finalmente, para el nombre propuesto en la opción E) te darás cuenta de que contiene la palabra ácido y la terminación “oico”. Esto indica la presencia de un ácido carboxílico (R-COOH), que no está representada en la molécula en estudio, y además, esta opción no informa la posición de los átomos de bromo, por lo tanto, podrás concluir que esta opción es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber evaluar la información en función de una metodología específica (reglas IUPAC) para asignar correctamente los nombres a las moléculas orgánicas. De esta manera, la evaluación de la información presentada en la pregunta conforma la base para realizar y obtener inferencias bajo un esquema o metodología en particular, que es lo que tienes que realizar en esta pregunta para llegar a la respuesta correcta.

**PREGUNTA 62 (Módulo Común)**

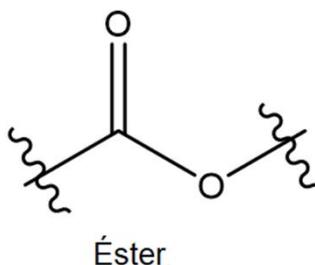
El butanoato de etilo es utilizado para potenciar el aroma del jugo de naranja procesado. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a dicho compuesto?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

### ¿Cómo se responde esta pregunta?

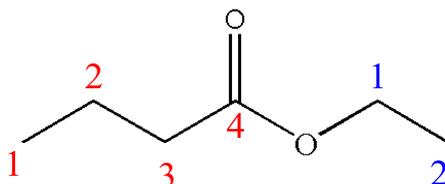
Para responder correctamente esta pregunta, debes utilizar una metodología para nombrar una molécula considerando las reglas de la IUPAC.

Para aquello, debes identificar el grupo funcional del compuesto a través de la terminación en la nomenclatura; en este caso, tiene la terminación “ato”, lo que significa que el grupo funcional es un éster:



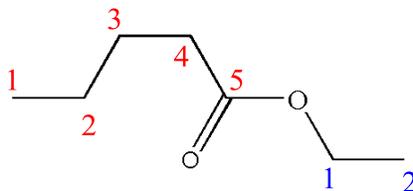
Según la IUPAC, la cadena principal lleva la terminación “ato” dada por el éster y la cadena secundaria, para esta función, lleva la terminación “ilo”. Dicho lo anterior, ya puedes identificar ambas cadenas según la cantidad de átomos de carbono que presentan; “butano” significa cuatro carbonos y etilo significa dos carbonos. Bajo este análisis, puedes discriminar entre las opciones de respuesta.

Al analizar las opciones de respuesta, notarás que en la opción A) puedes reconocer la función éster, tal como aparece en la imagen anterior. Luego, debes numerar los átomos de carbono de la **cadena principal** y los de la **cadena secundaria**, tal como se muestra continuación:



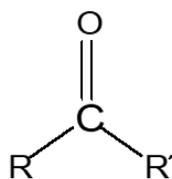
Como puedes observar, la **cadena principal** tiene cuatro carbonos (butano), con terminación “ato” correspondiente al grupo éster, (butanoato); la **cadena secundaria**, es un radical y tiene dos carbonos (etilo), por lo tanto, la nomenclatura de esta cadena es butanoato de etilo. En consecuencia, aplicando esta metodología podrás concluir que la opción A) es la respuesta correcta.

La opción B) presenta una estructura muy similar a la anterior, tal como se muestra a continuación:



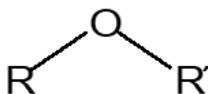
Sin embargo, la **cadena principal** está formada por cinco átomos de carbono, lo que representa un pentanoato, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Las opciones C) y E) son incorrectas, ya que las estructuras químicas presentes en estas opciones corresponden a la cetona, cuyo sufijo se denota con la terminación “ona”:



Cetona

Finalmente, la opción D) es incorrecta, pues la función orgánica presente en esta estructura corresponde a un éter, cuyo sufijo se denota con la terminación “éter”:



Éter

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber evaluar la información presentada en la pregunta basándote en una metodología específica para asignar los nombres a las moléculas orgánicas, logrando identificar muy bien los grupos funcionales presentes en la estructura, así como los átomos que los componen y los enlaces que los forman.

Además, debes evaluar las reglas de nomenclatura para nombrar compuestos orgánicos, es decir, reconocer la terminología, los prefijos que indican la cantidad de carbonos de la cadena principal, los sufijos que indican al grupo funcional predominante, las posiciones y nombres de los radicales. Bajo este análisis, podrás identificar de entre las opciones de respuesta la estructura correcta. De esta manera, la evaluación de la información presentada en la pregunta conforma la base para realizar y obtener inferencias bajo un esquema o metodología en particular, que es lo que tienes que realizar en esta pregunta para llegar a la respuesta correcta.

**PREGUNTA 63 (Módulo Común)**

Los restaurantes de comida rápida sirven las bebidas gaseosas a una temperatura inferior a los 5 °C y adicionan hielo picado en los vasos con el fin de mantener baja la temperatura de las gaseosas por mayor tiempo, de esta forma se aseguran que el gas (CO<sub>2</sub>) esté disuelto en el líquido por mayor tiempo.

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación permite relacionar correctamente las variables descritas?

- A) ¿Cuál es el efecto del estado físico del hielo en el comportamiento de un gas en una solución?
- B) ¿Cómo afecta el tiempo de disolución del gas a la temperatura de un líquido?
- C) ¿Cuál es la relación entre la temperatura de un gas y la de hielo agregado a una solución?
- D) ¿Cómo influye la temperatura en el comportamiento de un gas en solución?

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, necesitas establecer una relación de correspondencia entre la información presentada en el enunciado y las preguntas de investigación presentadas en las opciones de respuesta, a fin de identificar la pregunta que permite relacionar correctamente las variables descritas.

Al analizar el enunciado, podrás identificar que en la primera parte se señala la forma o el procedimiento con el cual se lleva a cabo un objetivo, esto es, mantener frías las gaseosas por mayor tiempo y así el gas (CO<sub>2</sub>) esté disuelto en el líquido por mayor tiempo. Para lograr ese objetivo, los restaurantes adicionan hielo picado en los vasos. Con esto puedes concluir que una de las variables, la temperatura, determina lo que sucederá con el gas en la solución; la otra variable involucrada, es decir, si la temperatura es baja, el gas se conserva en la gaseosa, y si aumenta la temperatura de la gaseosa, el gas se volatilizará. Teniendo en mente lo anterior, debes proceder a analizar cada una de las opciones de respuesta.

Al analizar la opción A), te darás cuenta de que es incorrecta, ya que según lo referido en el enunciado, el estado físico del hielo (picado, entero) no es una variable que determine la temperatura de la gaseosa.

En relación con la opción B), si analizas lo descrito en el enunciado, advertirás que el tiempo es una variable resultante de una acción, en otras palabras, no se puede modificar el tiempo para afectar la temperatura, tampoco el tiempo modifica el comportamiento del gas, es decir, no depende del tiempo transcurrido si el gas se volatiliza o no. Igualmente se habla del tiempo que el gas permanece en solución y esto depende de la temperatura, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Al analizar la opción C), que señala la relación existente entre la temperatura del gas y la del hielo agregado a la solución, y considerando que la relación correcta entre las variables corresponde a la temperatura de la gaseosa y a la solubilidad del gas en la misma, concluirás que esta opción es incorrecta.

Finalmente, al analizar la opción D) y extraer la información relevante del enunciado, podrás concluir que la pregunta de investigación de cómo influye la temperatura en el comportamiento de un gas en una solución, relaciona correctamente las variables referidas en el enunciado, concluyendo de esta forma que la temperatura determina lo que sucederá con el gas en la solución (“comportamiento”): si la temperatura es baja, el gas se conserva en la gaseosa, lo que confirma que la opción D) es la respuesta correcta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que la pregunta que se quiere responder mediante una investigación científica debe ser pertinente con las variables incluidas en el diseño de esta. Además, debes saber distinguir qué factor se está modificando, qué factores permanecen inalterados y qué se espera cuantificar tras la manipulación de la experiencia descrita.

Luego, para abordar la pregunta, debes distinguir claramente en el diseño cuál es el objeto de estudio y cuáles son las variables implicadas, en términos de su dependencia o manipulación por parte de quien lleva a cabo la experiencia. Lo anterior te permitirá evaluar la pertinencia de cada opción de respuesta, en función de establecer una relación lógica y congruente entre el problema o pregunta de investigación.

**PREGUNTA 64 (Módulo Común)**

Cuando masas conocidas de X e Y reaccionan completamente, originan dos productos (etapa I): un compuesto W en estado sólido y un compuesto Z en estado gaseoso. El compuesto W se aísla para determinar su masa y el compuesto Z se recupera a través de la etapa II, para determinar su masa. El proceso completo se muestra en el siguiente diagrama:



De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes leyes se demuestra con el proceso completo?

- A) La conservación de la masa
- B) Las proporciones definidas
- C) Las proporciones múltiples
- D) Las proporciones recíprocas
- E) Los volúmenes de combinación

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información que se entrega en el enunciado y en el diagrama, para luego identificar cuál de las leyes que se te presentan en las opciones puede ser demostrada a través del proceso descrito.

En la pregunta se explica a través de un esquema una reacción química hipotética que se lleva a cabo en dos etapas. En la primera etapa reaccionan completamente masas conocidas de X e Y, originando un producto en estado sólido (W) y un producto en estado gaseoso (Z). El compuesto W se aísla para determinar su masa y el compuesto Z se recupera a través de la etapa II, para determinar su masa. Por lo tanto, a partir de esta descripción, puedes inferir que el objetivo de este

procedimiento es determinar la masa de los productos obtenidos a partir de reactivos cuya masa se conoce.

Considerando lo anterior, debes evaluar cada una de las opciones de respuesta y establecer una relación de equivalencia con la ley que se demuestra con el procedimiento representado en el esquema de la pregunta.

La opción A) se refiere a la ley de conservación de la masa. Según esta ley, la sumatoria de las masas de los reactantes es igual a la sumatoria de las masas de los productos. En este caso, esto se representaría de la siguiente forma:  $m_X + m_Y = m_W + m_Z$ . En la reacción descrita, las masas de los reactivos eran conocidas antes de iniciar la reacción y, posteriormente, se cuantificaron las masas de los productos, por lo que, efectivamente, podrás concluir que esta ley es demostrable con el diagrama completo del proceso y que, por lo tanto, esta opción es correcta.

Las opciones B), C) y D) están referidas a leyes de proporcionalidad. Estas se relacionan con las proporciones o relaciones en las que reaccionan los elementos y los compuestos que forman. Puesto que, tanto en el esquema como en la descripción del proceso, no se identifican compuestos ni elementos y tampoco se especifica la estequiometría de la reacción, puedes concluir que estas opciones son incorrectas.

La opción E), de volúmenes combinados, se refiere a la proporción en la que se relacionan los gases participantes en una reacción química. En este caso, no se conoce el estado de los compuestos X e Y, por lo que esta ley no es demostrable bajo el esquema de la pregunta, siendo, por tanto, esta opción incorrecta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes realizar un análisis de toda la información que se entrega, tanto en el relato del proceso como en su representación gráfica. A partir de ello, puedes extraer inferencias y conclusiones que te permitan identificar cuál es la ley estequiométrica que puede ser demostrada de la forma en que se presenta la reacción. Para esto, es importante y necesario conocer conceptualmente cada una de las leyes especificadas, de esta forma puedes evaluar la correspondencia del proceso representado con las leyes propuestas en las opciones de respuesta y determinar la correcta.

**PREGUNTA 65 (Módulo Común)**

En la molécula de agua ( $H_2O$ ) siempre existe una relación en masa de un 11,2 % de hidrógeno y un 88,8 % de oxígeno. ¿A qué ley hace referencia lo anterior?

- A) A la ley de las proporciones múltiples
- B) A la ley de las proporciones recíprocas
- C) A la ley de las proporciones definidas
- D) A la ley de la conservación de la masa
- E) A la ley de los volúmenes de combinación

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta debes identificar las relaciones de masa entre los átomos que constituyen una molécula y asociarlos a la ley a la cual hace referencia.

Según la información presentada en el enunciado, la presencia de átomos de hidrógeno (H) y de oxígeno (O) se mantienen en porcentajes constantes en la molécula de agua ( $H_2O$ ), esto quiere decir que, para cualquier masa de agua de la que se disponga, la proporción de átomos de H y O siempre será la misma.

Puedes establecer arbitrariamente una masa de agua y verificar si se cumple tal afirmación, como en el ejemplo a continuación:

Para 40 g de  $H_2O$ , considera que  $n = \frac{m}{M}$ ; donde  $n$  es cantidad de sustancia en mol;  $m$  es masa en gramos (g) y  $M$  es la masa molar en (g/mol).

Se tiene que  $M_H = 1$  g/mol;  $M_O = 16$ g/mol; entonces  $M_{H_2O} = 18$  g/mol;

entonces  $n = \frac{40 \text{ g}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$ ;  $n = 2,22 \text{ mol}$ , es decir, 40 g de  $H_2O$  equivalen a 2,22 mol.

En la molécula de  $H_2O$ , H representa 1 g por mol, entonces, en 2,22 mol de  $H_2O$  hay 4,44 g de H, esto es el 11,2% de 40 g; de O hay 16 g por cada 1 mol, en 2,22 mol hay 35,55 g, esto es el 88,8% de los 40 g iniciales.

De la misma forma, puedes hacer el ejercicio para cualquier masa de  $H_2O$  y comprobar que siempre se establece una proporción constante o definida entre los átomos de H y O en esta molécula, concluyendo por lo tanto que la opción C) es correcta.

Con este mismo análisis, podrás concluir que la opción A) es incorrecta, ya que el  $H_2O$  no se forma con proporciones múltiples entre los átomos de H y O; es más la relación de proporcionalidad entre estos átomos en la molécula de  $H_2O$  es siempre la misma.

En la opción B), se señala la ley de las proporciones recíprocas, que enuncia que cuando las masas de dos elementos distintos se combinan entre sí, al combinarse en una misma cantidad con un tercer elemento, mantienen la misma proporción de masas de aquellos elementos cuando se combinan entre sí.

Como podrás apreciar, en esta pregunta son solo 2 elementos formando un único compuesto, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

En la opción D), se hace referencia a la ley de la conservación de la masa que enuncia que, durante una transformación química, la masa no cambia, no obstante, en la información entregada en el enunciado no se representa ninguna reacción química que la compruebe, siendo por lo tanto esta opción incorrecta.

Finalmente, la opción E) hace referencia a la ley de los volúmenes de combinación que enuncia que cuando a una presión y temperatura dada, los volúmenes de los gases que reaccionan entre sí se encuentran en relaciones de números enteros pequeños. Como podrás apreciar en la pregunta no hace referencia a una reacción química entre gases, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber las leyes estequiométricas bajo las cuales se rigen las reacciones químicas y, para identificar a cuál de ellas hace referencia la pregunta, tienes que identificar los factores involucrados y analizar la relación que hay entre ellos, que en este caso corresponde a una de proporcionalidad definida entre 2 elementos que forman un compuesto.

**PREGUNTA 66 (Módulo Común)**

Cuando se calientan 168 g de bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ) se obtienen 106 g de carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) como producto. Por la ley de conservación de la masa se puede apreciar el desprendimiento, como gases, de 62 g de producto. Mediante un análisis, es posible determinar que están involucradas dos especies gaseosas, de las cuales una de ellas es agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Al respecto, es posible afirmar que la segunda especie corresponde a

- A) CO
- B)  $\text{CO}_2$
- C)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- D)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- E) NaOH

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

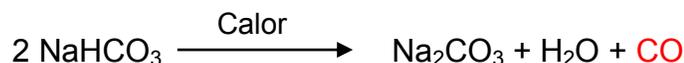
Para responder correctamente esta pregunta, lo primero que debes hacer es considerar los aspectos relacionados con la ley de conservación de la masa, la que describe que durante cualquier proceso la masa no se crea ni se destruye, solo se transforma.

Considerando esto, debes determinar los productos que se forman y la cantidad de moléculas de cada uno. Para esto, tienes que plantear las ecuaciones químicas y balancearlas. Lo recomendable es iniciar equilibrando un elemento distinto de H y O; en este caso, puede ser Na.



Así comenzaremos con el análisis para cada una de las opciones de respuesta:

Para la opción A) se tiene:



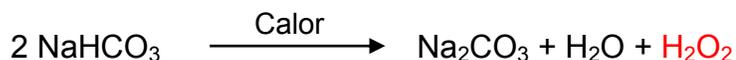
Si te fijas, el oxígeno no se puede equilibrar, por lo que no se cumple la ley de conservación de la masa y, de esta forma, podrás concluir que esta opción es incorrecta.

Para la opción B), la reacción que se tiene es:



En este caso, todos los elementos están en la misma cantidad, tanto en reactantes como en productos, por lo que podrás concluir que se cumple la ley de conservación de la masa, por ello, esta es la respuesta correcta.

La opción C) presentaría la siguiente reacción:



En esta reacción, el hidrógeno no se puede equilibrar, por lo tanto, la opción es incorrecta.

Para la opción D), la reacción se representaría de la siguiente manera:



Al tratar de balancear la ecuación, se tienen dos átomos de Na a cada lado, también de  $\text{CO}_3$ ; sin embargo, H y O no se pueden balancear y, por ello, no se cumple la ley de conservación de la masa, en consecuencia, esta opción también es incorrecta.

Finalmente, para la opción E), si fuese el NaOH el tercer producto, la reacción sería:



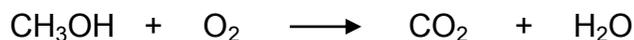
Si tratas de balancear esta ecuación, te darás cuenta de que no es posible, por lo que esta reacción no cumple con la ley de conservación de la masa, siendo esta opción incorrecta.

### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que para este tipo de preguntas es primordial, en primera instancia, reconocer la ley de conservación de la masa a la que se hace referencia en la pregunta, para que así puedas basar tu análisis en función de ella. Luego, debes organizar los datos que se te entregan para plantear la ecuación química de la reacción en cuestión y equilibrarla. Recuerda que una ecuación química siempre debe estar equilibrada, justamente, por la ley de conservación de la masa.

**PREGUNTA 67 (Módulo Común)**

¿Cuál de las siguientes opciones presenta los coeficientes estequiométricos que permiten equilibrar la ecuación?



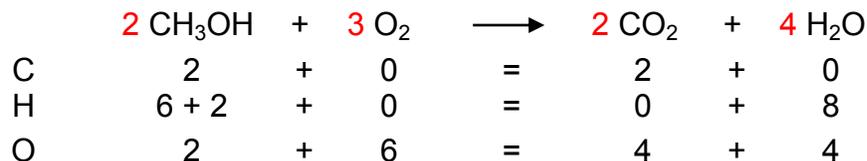
- A) 2            3            2            4  
 B) 2            1            2            1  
 C) 1            2            1            2  
 D) 1            3            1            4  
 E) 1            1            1            2

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la ecuación química presentada considerando la estequiometría de la reacción y la ley de la conservación de la masa, con el fin de balancear la ecuación y establecer los valores numéricos de los coeficientes estequiométricos. De acuerdo con la ley de la conservación de la materia, en una reacción química las masas de reactantes y productos deben ser iguales. Para que esto ocurra, la cantidad de átomos de cada elemento que participa en la reacción debe ser la misma en reactantes y productos. Para aquello, debes utilizar coeficientes estequiométricos que te permitirán precisamente equilibrar dicha ecuación.

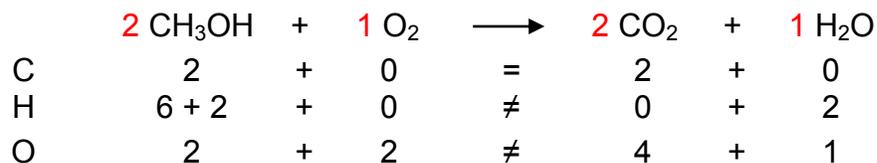
Dicho esto, deberás analizar cada una de las opciones de respuesta.

En relación con la opción A), se tiene:



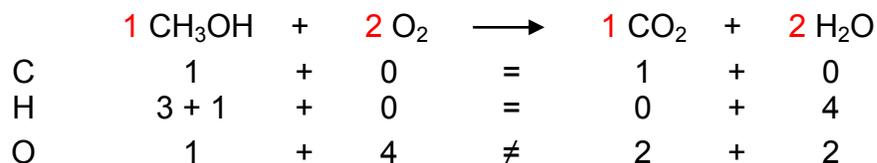
Al verificar la cantidad átomos para cada elemento participante, puedes comprobar que se cumplen todas las igualdades. Tanto en los reactivos como en los productos, hay dos átomos de C, ocho átomos de H y ocho átomos de O, concluyendo, por lo tanto, que esta opción es correcta.

Para la opción B) se tiene:



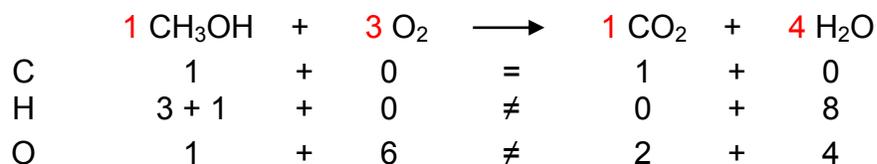
En este caso, los coeficientes estequiométricos son incorrectos, ya que tanto para el H como para el O no se cumplen las igualdades, siendo esta opción incorrecta.

Para la opción C) se tiene:



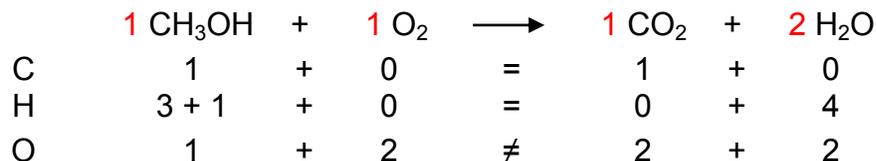
Considerando estos coeficientes estequiométricos, en el O no se cumple la igualdad, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

En la opción D) se tiene:



En este caso, los coeficientes estequiométricos son incorrectos, ya que tanto para el H como para el O no se cumplen las igualdades, siendo esta opción incorrecta.

Finalmente, para la opción E) se tiene:



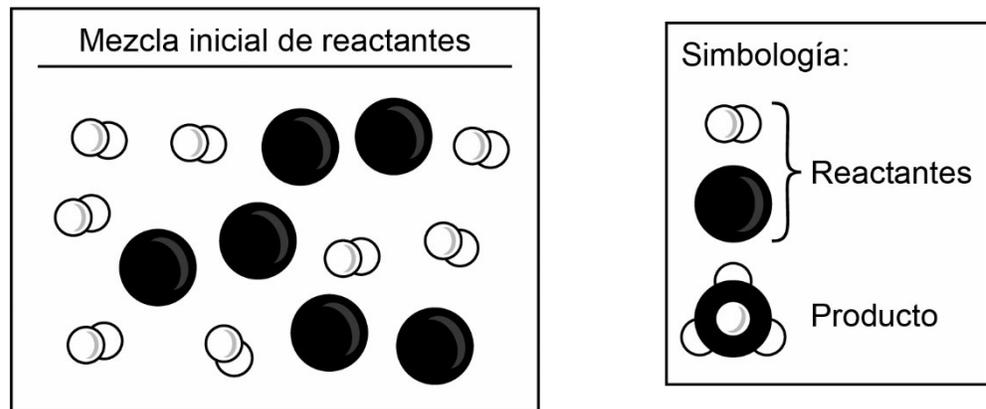
Nuevamente no se cumple la igualdad para oxígeno y no se cumple la ley de conservación de masa, por lo tanto, esta opción también es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

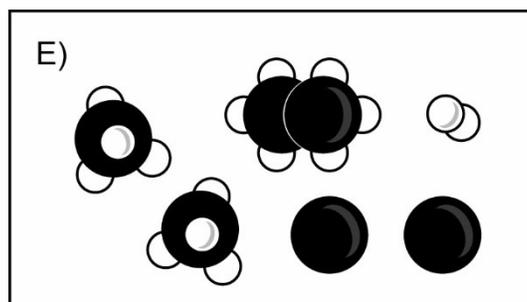
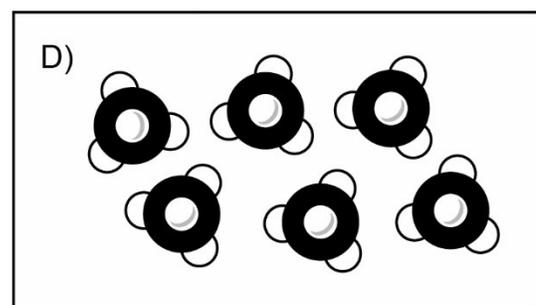
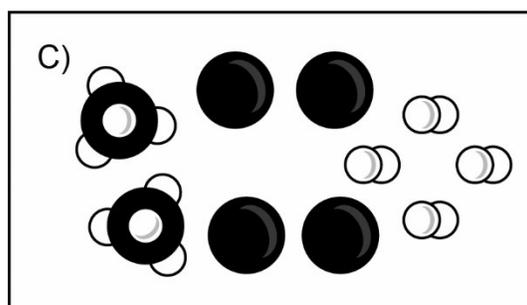
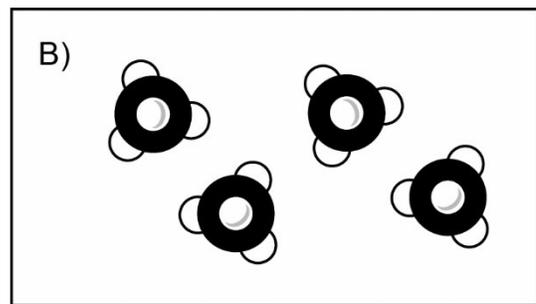
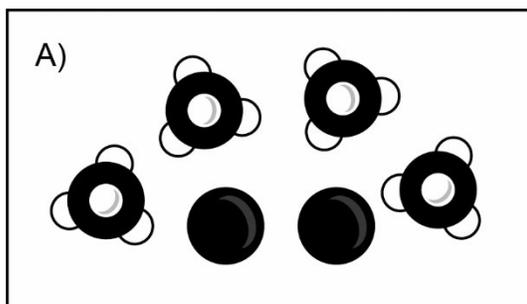
Debes saber analizar la ecuación del enunciado y aplicar la ley de la conservación de la materia, o también llamada ley de conservación de la masa, con el fin de balancear la ecuación y establecer el valor numérico de los coeficientes estequiométricos.

**PREGUNTA 68 (Módulo Común)**

En la figura se muestran las sustancias involucradas en una determinada reacción (no reversible) y la cantidad inicial de reactantes para formar un producto:



Al respecto, ¿cuál de los siguientes esquemas corresponde a la cantidad máxima de sustancias al término de la reacción?



### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar una figura en donde se muestran las sustancias involucradas en una determinada reacción (no reversible) y la cantidad inicial de reactantes para formar un producto. Para aquello, debes movilizar tus conocimientos relacionados con la estequiometría y la ley de la conservación de la materia. Para esto, tienes que identificar en la figura los átomos y moléculas que se presentan, debes analizar cómo ocurriría la reacción, identificando los enlaces que se romperán y los que se formarán.

Dicho esto, puedes representar la reacción de forma general como sigue:



Por cada átomo del elemento negro se necesitan dos moléculas del elemento blanco para formar un producto cuya molécula está compuesta por cuatro átomos blancos y uno negro, es decir, los reactivos reaccionan en una proporción de 2:1. En la mezcla inicial de reactivos se tienen seis átomos del elemento negro y ocho moléculas diatómicas del elemento blanco, entonces, debes considerar esta información y determinar cuántas moléculas de producto se pueden formar.

Al analizar el esquema de la opción A), te darás cuenta de que se producen cuatro moléculas de compuesto y quedan sin reaccionar dos átomos. Si consideras que los reactivos se combinan en proporción de 2:1, las ocho moléculas diatómicas del elemento blanco pueden combinarse, como máximo, con cuatro átomos del elemento negro y, debido a que son seis átomos del elemento negro y ya reaccionaron cuatro, quedan dos sin reaccionar, concluyendo que esta opción es la correcta.

En el esquema de la opción B) notarás que no se consideran los dos átomos del elemento negro que quedaron sin reaccionar, lo que significa que no se cumple la ley de conservación de la masa, por ello, esta opción es incorrecta.

En el esquema de la opción C) te darás cuenta de que hay átomos y moléculas sin reaccionar, es decir, no se representa la reacción completa y la cantidad máxima de sustancias formadas no está representada en el esquema, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

En el esquema de la opción D) se representan más átomos del elemento blanco de los que hay disponibles al inicio de la reacción, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

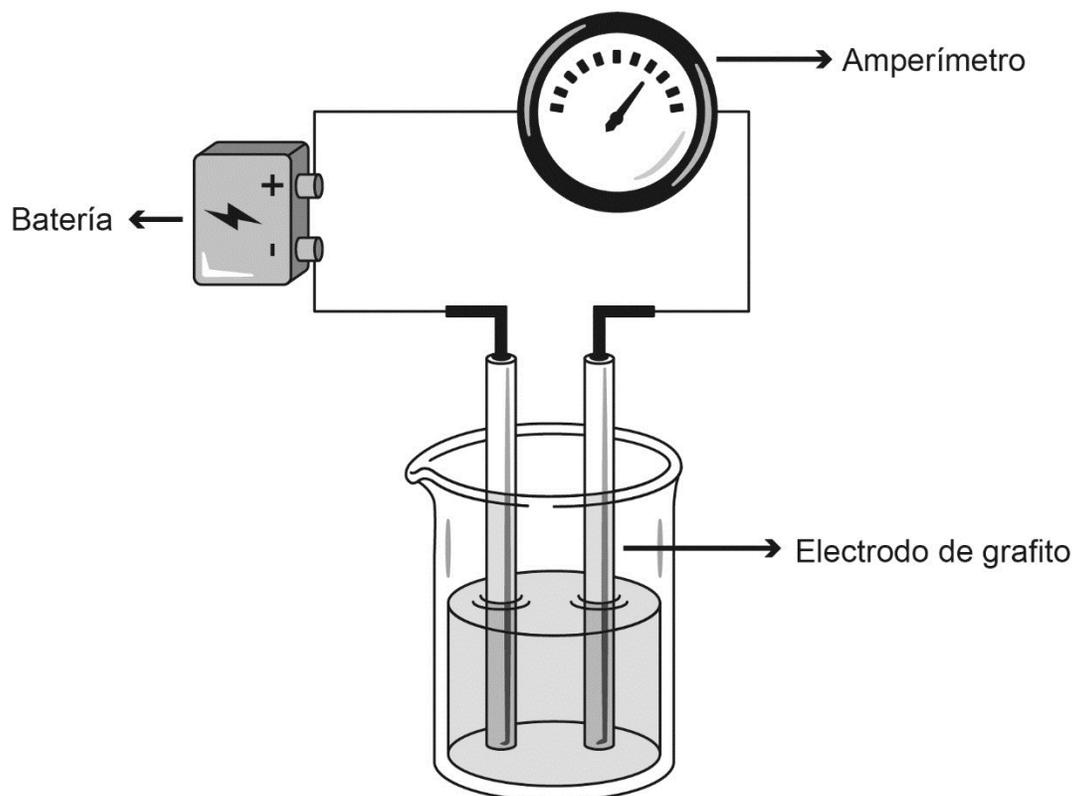
Finalmente, el esquema de la opción E) representa un enlace entre dos átomos del elemento negro, compuesto que no corresponde a los productos presentados inicialmente, así que esta opción también es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar la información que se entrega en la figura, en la que se representan las sustancias involucradas en una determinada reacción y la cantidad inicial de reactantes para formar un producto. Para aquello, debes considerar los conocimientos sobre estequiometría y la ley de la conservación de la materia, de esta forma podrás seleccionar el esquema que representa correctamente la cantidad máxima de sustancias que se forman al finalizar la reacción.

**PREGUNTA 69 (Módulo Común)**

En un laboratorio, a 25 °C, se prepararon diferentes soluciones acuosas de concentración  $1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , a partir de las siguientes sustancias: NaCl,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  y  $\text{HNO}_3$ . Posteriormente, se introdujeron al interior de las soluciones los electrodos de un dispositivo para registrar conductividad, tal como se muestra en la siguiente figura:



¿Cuál es la pregunta de investigación que se desea resolver mediante el procedimiento experimental descrito anteriormente?

- A) ¿Cómo afecta la concentración a la conductividad eléctrica de las soluciones?
- B) ¿Qué relación existe entre la conductividad eléctrica de una solución y el tipo de soluto disuelto en ella?
- C) ¿Qué relación existe entre la conductividad eléctrica de las soluciones y la distancia entre los electrodos?
- D) ¿Cómo afecta la temperatura de las soluciones a la conductividad eléctrica de las soluciones?
- E) ¿Qué relación existe entre la temperatura, la concentración y la conductividad eléctrica de las soluciones?

### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar el experimento presentado, reconociendo las variables involucradas: temperatura, concentración, tipo de soluto y conductividad eléctrica.

Es importante que te des cuenta de que la temperatura se mantiene constante, así como la concentración de las soluciones, es decir, estas variables están controladas en el diseño del experimento, en tanto que la variable a manipular es el tipo de soluto a usar.

En las opciones de respuesta se presentan preguntas que están relacionadas con el experimento; sin embargo, solo una puede ser respondida utilizando el procedimiento descrito.

En la opción A) se relaciona la concentración con la conductividad, no obstante, la concentración de todas las soluciones fue la misma, por lo que la concentración no fue una variable estudiada en este experimento y esta opción es incorrecta.

En la opción B) se relaciona la conductividad eléctrica con el tipo de soluto utilizado para preparar la solución, siendo este el único factor que se varió durante la experiencia, por lo tanto, esta pregunta sí puede ser respondida y representa la opción correcta.

Al analizar la opción C), podrás verificar que el montaje del experimento no varió, por lo tanto, no es un factor a estudiar. De esta manera los resultados que se obtengan con este experimento no pueden responder esta pregunta, por ende, esta opción es incorrecta.

En la opción D) se relaciona la temperatura con la conductividad; sin embargo, la temperatura es constante y no afecta los valores de conductividad obtenidos, por lo tanto, esta opción también es incorrecta.

Finalmente, la opción E) incorpora los mismos factores que las opciones A) y D), por lo tanto, esta opción también es incorrecta.

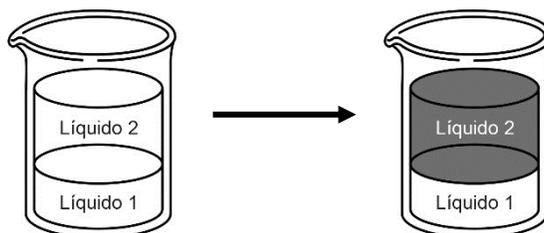
### **¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que un experimento se diseña para responder a una determinada pregunta de investigación, por lo que las variables involucradas en él deben ser coherentes y pertinentes al problema de investigación. En este sentido, es muy importante que sepas diferenciar las variables que se están manipulando de aquellas que se mantienen controladas. También es clave que identifiques la variable en estudio.

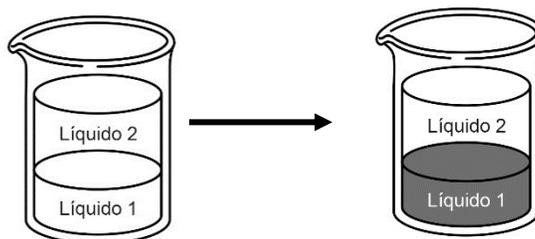
**PREGUNTA 70 (Módulo Común)**

Para determinar experimentalmente la polaridad de dos líquidos incoloros (1 y 2) e inmiscibles entre ellos, en donde el líquido 1 está en el fondo del vaso y el líquido 2 se ubica sobre el líquido 1, se realizan, bajo las mismas condiciones y con iguales volúmenes de los líquidos, las siguientes experiencias:

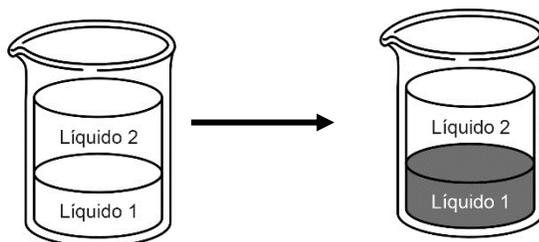
Experiencia 1: se agrega un sólido coloreado de naturaleza apolar y se observa que el líquido 2 se colorea y que el líquido 1 permanece incoloro.



Experiencia 2: se agrega un sólido coloreado de naturaleza polar y se observa que el líquido 1 se colorea y que el líquido 2 permanece incoloro.



Experiencia 3: se agrega un sólido coloreado de naturaleza iónica y se observa que el líquido 1 se colorea y que el líquido 2 permanece incoloro.



Con respecto a lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones de respuesta señala correctamente la clasificación de los líquidos 1 y 2 estudiados?

	Líquido 1	Líquido 2
A)	Polar	Iónico
B)	Apolar	Polar
C)	Polar	Apolar
D)	Iónico	Polar
E)	Apolar	Apolar

### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta debes organizar los resultados experimentales a fin de establecer regularidades e interpretar la relación que presentan los líquidos 1 y 2 con los solutos apolares, polares e iónicos. En ese sentido, lo que se busca con el experimento es determinar la naturaleza apolar, polar o iónica de los líquidos 1 y 2.

Para determinar la polaridad de los líquidos en cuestión, se usaron tres tipos de soluto: uno de naturaleza apolar, uno polar y uno iónico, los que tuvieron afinidad solo con un líquido a la vez, lo que puedes verificar a través de la coloración.

Considerando la información anterior, debes analizar las conclusiones propuestas en las opciones de respuesta y determinar cuál es la opción correcta.

Según la opción A), el líquido 1 es polar y se condice con que puede disolver a los solutos iónico y polar; sin embargo, un líquido iónico no puede disolver un soluto apolar, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Las opciones B) y E) clasifican al líquido 1 como apolar, lo que no es correcto, debido a que disuelve al soluto polar y no al apolar, de modo que estas opciones son incorrectas.

La opción C) tiene coherencia con los resultados, ya que un líquido polar, como lo sería el líquido 1, puede disolver un soluto iónico y uno polar, y un líquido apolar, en este caso el líquido 2, puede disolver un soluto apolar, por lo tanto, esta opción es correcta.

La opción D) clasifica al líquido 2 como polar, lo que no se condice con los resultados mostrados anteriormente. En la experiencia 1, al agregar un sólido coloreado apolar el líquido 2 se colorea, lo que indica que este sólido se ha disuelto en un líquido de naturaleza química similar, es decir en un líquido apolar. Según el fundamento anterior, esta opción es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Tienes que interpretar los resultados de un experimento en función del concepto de solubilidad, identificando esta propiedad como la capacidad de una sustancia de disolverse en otra de naturaleza química similar.

A partir de esto, debes extraer conclusiones y realizar comparaciones.

Debes saber analizar procedimientos y organizar evidencia, de manera que puedas establecer relaciones entre esa evidencia y el objetivo del estudio.

### **PREGUNTA 71 (Módulo Común)**

Un grupo de investigadores descubrió una enzima "devora suciedad" en el estómago del krill, un diminuto crustáceo que habita en los mares australes. Las enzimas empleadas en los detergentes convencionales comienzan a "trabajar" cuando el agua bordea los 50 °C; no obstante, la que hallaron estos investigadores lo hace a los 20 °C. Actualmente, se encuentran estudiando métodos biotecnológicos para producir esta enzima, denominada "Juanasa", fácilmente y a gran escala; de otra manera, sería imposible obtener un producto comercial.

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente un impacto directo de la utilización de esta enzima en términos de protección medioambiental?

- A) Reducción de la utilización de energía para calentar el agua a 50 °C y así promover el ahorro de la misma.
- B) Aumento de la fabricación de lavadoras automáticas que funcionen con detergentes más efectivos en la eliminación de la suciedad.
- C) Aumento en la explotación del krill como materia prima para la obtención de la Juanasa.
- D) Reducción de la utilización de agua debido a la elevada actividad de la Juanasa a bajas temperaturas, promoviendo así su ahorro.

#### **¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, tienes que organizar la información, analizarla y establecer relaciones entre el estudio, los resultados y los impactos que podría generar la aplicación a nivel industrial del descubrimiento descrito en el enunciado. A partir de esto, puedes analizar las opciones presentadas e inferir cuál de ellas representa, en este caso, un beneficio para el medio ambiente.

La opción A) es correcta, ya que el beneficio que proporciona la enzima Juanasa es poder usar el agua a temperaturas menores, prácticamente a temperatura ambiente, por lo que la energía empleada para alcanzar los 20 °C necesarios es mucho menor.

La opción B) es incorrecta, ya que la acción de esta enzima no está relacionada con la eficiencia, solo con la temperatura a la que actúa.

Respecto de la opción C), en la redacción del artículo se enuncia que no es viable la venta comercial basada en la explotación de krill, solo mediante la síntesis con métodos biotecnológicos, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

Finalmente, la opción D) es incorrecta, ya que la acción de la enzima Juanasa no es más efectiva que la convencional, o al menos no puedes inferir eso a partir del texto, de manera que no se relaciona con el ahorro de agua, solo con la temperatura y, en consecuencia, con el ahorro de energía.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes reconocer las características y limitaciones de una investigación científica y de sus aplicaciones. También tienes que analizar y organizar la información que el estudio entrega.

Además, en este caso, debes asociar los resultados de la investigación con los beneficios que, en términos de protección medioambiental, tendría la utilización de la enzima Juanasa en la elaboración de detergentes, teniendo presente que el impacto derivado de la aplicación de un descubrimiento científico puede ser positivo o negativo.

**PREGUNTA 72 (Módulo Común)**

Si a 50 mL de una solución de concentración  $X \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  se agregan 150 mL de agua, considerando volúmenes aditivos, ¿cuál es la concentración de la solución resultante?

- A)  $3X \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- B)  $X \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- C)  $X/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- D)  $X/3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- E)  $X/4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para resolver correctamente este problema, lo primero que debes hacer es identificar el procedimiento descrito y el resultado esperable a partir de él.

Tal como está planteado el problema, lo importante no es el valor final de la concentración, sino cuál es el efecto que causará agregar agua manteniendo constante la cantidad de soluto contenido y asumiendo que el volumen de agua se suma al volumen de la solución inicial. Recuerda que concentración, expresada en  $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , establece la cantidad de soluto disuelto en 1 L de solución. Con esta premisa, puedes analizar las opciones.

En la opción A), al multiplicar la concentración inicial por 3, representa un aumento significativo de la concentración, efecto contrario al de una dilución, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

En la opción B) se establece que la concentración no se ve afectada, afirmación imposible de cumplir si solo se agrega agua y no soluto.

En la opción C) se sugiere que la concentración disminuye a la mitad. Para que esto se cumpla, el volumen debiese aumentar al doble, esto es, agregar 50 mL de agua y así lograr un volumen total de 100 mL de solución, por lo que esta opción es incorrecta.

Respecto de la opción D), el volumen de la solución debería triplicarse para que la concentración disminuya a un tercio de la inicial, esto significa agregar 100 mL de agua para obtener un volumen total de 150 mL de solución, por lo tanto, esta opción también es incorrecta.

Finalmente, en la opción E) se afirma que la concentración disminuye a la cuarta parte, esto implica que el volumen total de la solución haya aumentado cuatro veces. Esta opción es correcta, ya que inicialmente había 50 mL de solución y se agregaron 150 mL de agua, obteniendo un volumen final de 200 mL, cuatro veces el volumen inicial.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Antes de realizar cualquier proceso matemático para resolver el problema, debes identificar el efecto que provocará el procedimiento descrito e inferir los resultados esperados. En este caso, el procedimiento consiste en agregar agua a una solución y el efecto que provocará es una dilución, es decir, la disminución de la concentración de forma proporcional al volumen de agua agregada.

**PREGUNTA 73 (Módulo Técnico Profesional)**

En la siguiente tabla se muestra tres átomos y sus respectivas cantidades de neutrones y masas atómica (A).

Átomo	Cantidad de neutrones	Masa atómica
Q	12	23
R	12	22
T	6	12

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta correctamente el número atómico correspondiente a Q, R y T?

	Q	R	T
A)	11	10	12
B)	12	12	12
C)	11	10	6
D)	11	12	6
E)	12	12	6

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información que se entrega en la tabla sobre la cantidad de neutrones que poseen 3 átomos y sus respectivas masas atómicas. Por lo tanto, para resolver el problema, es necesario que sepas que la masa del átomo está determinada por la suma de los protones y neutrones contenidos en su núcleo, según la siguiente fórmula:

$$A = n^{\circ} + p^{+}$$

Donde A es la masa atómica o número másico,  $n^{\circ}$  es el número de neutrones y  $p^{+}$  es el número de protones. Recuerda también, que el número atómico (Z) está dado por el número de protones ( $Z = p^{+}$ ).

Para obtener el número atómico debes reordenar la fórmula como sigue:

$$p^{+} = A - n^{\circ}$$

Al utilizar la fórmula reordenada y los datos de la tabla podrás determinar el número atómico de Q, R y T:

- Número atómico de Q = masa atómica de Q – cantidad de neutrones de Q, es decir,  $23 - 12 = 11$ . De esta forma se descartan las opciones B) y E)
- Número atómico de R = masa atómica de R – cantidad de neutrones de R, es decir,  $22 - 12 = 10$ . De esta forma se descarta la opción D)
- Número atómico de T = masa atómica de T – cantidad de neutrones de T, es decir,  $12 - 6 = 6$ . De esta forma se descarta la opción A) y se establece que la opción correcta es C)

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

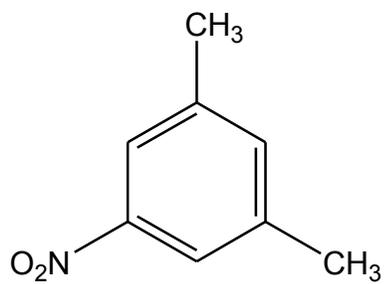
Debes relacionar los conceptos de masa atómica, número atómico y número de neutrones de un átomo.

Además, debes procesar la información y analizarla en función de los conceptos antes mencionados, posteriormente, tienes que organizar los datos que te entrega el problema. De acuerdo con ello podrás resolver el problema propuesto, determinando cual es la opción que asigna correctamente el número atómico de Q, R y T.

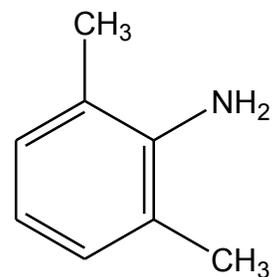
**PREGUNTA 74 (Módulo Técnico Profesional)**

¿Cuál de las siguientes moléculas corresponde al 3-metil-2-nitrotolueno?

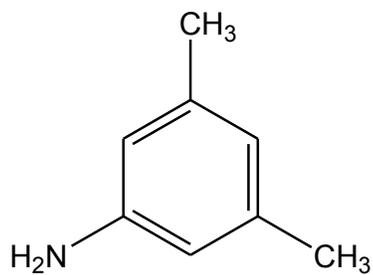
A)



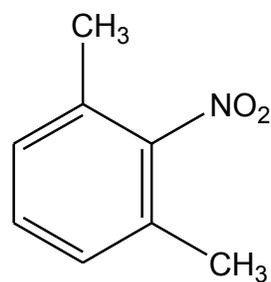
B)



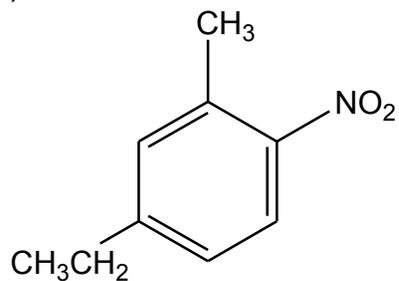
C)



D)



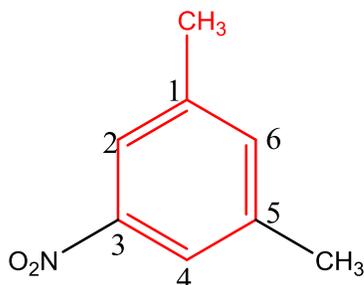
E)



### ¿Cómo se responde esta pregunta?

Para responder correctamente esta pregunta debes saber nombrar una molécula considerando las reglas de la IUPAC. Para aquello, lo principal es evaluar la molécula por segmentos, determinando primero la cadena principal, luego la función orgánica principal, si es que la contiene y, finalmente, los radicales y las posiciones en que se encuentran. De esta forma se puede establecer una relación de correspondencia entre el nombre propuesto en el enunciado (3-metil-2-nitrotolueno) y su respectiva estructura química. Al analizar cada una de las estructuras químicas propuestas en las opciones, podrás seleccionar la respuesta correcta.

Para la opción A) debes considerar que el grupo nitro ( $-\text{NO}_2$ ) es según las reglas IUPAC un grupo de mayor prioridad en comparación con el radical metilo ( $-\text{CH}_3$ ), por lo que, se debe asignar la menor numeración posible al grupo nitro, por lo tanto, se tiene:

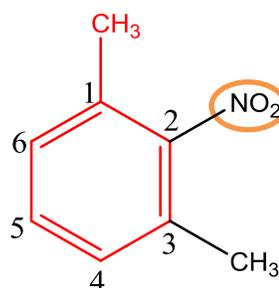


Se distingue, en rojo, un anillo de benceno y un grupo metilo ( $-\text{CH}_3$ ), esta estructura es conocida como tolueno, sin embargo, el grupo nitro ( $-\text{NO}_2$ ), se encuentra en la posición 3, y el radical metilo ( $-\text{CH}_3$ ) en la posición 5, entonces, según las reglas IUPAC, esta estructura recibe el nombre de 5-metil-3-nitrotolueno, siendo por tanto esta opción incorrecta.

Las opciones B) y C), son incorrectas, ya que en ambas estructuras está presente otro grupo funcional que corresponde a un grupo amino ( $-\text{NH}_2$ ), en lugar del grupo nitro ( $-\text{NO}_2$ ). Cabe destacar que el grupo amino tiene prioridad sobre el grupo metilo, adquiriendo, entonces, la nomenclatura 3-metil-2-aminotolueno, para la molécula de la opción B) y 5-metil-3-aminotolueno para la molécula de la opción C), ya que deben numerarse como se indica a continuación:

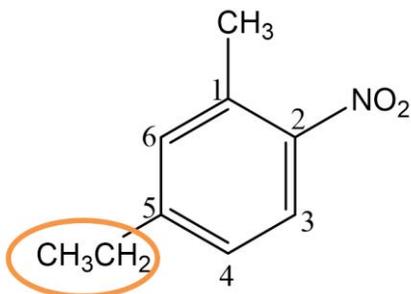


Para la opción D), debes considerar que el grupo nitro ( $-\text{NO}_2$ ) es un grupo de mayor prioridad en comparación con el radical metilo ( $-\text{CH}_3$ ), por lo tanto, se debe asignar la menor numeración posible al grupo nitro, numerando la estructura de la siguiente forma:



Es así como el nombre según IUPAC de la estructura representada en esta opción corresponde a 3-metil-2-nitrotolueno, concluyendo por tanto que es la respuesta correcta.

Finalmente, la estructura de la opción E) presenta en el carbono 5 un grupo etilo ( $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ ), lo que no corresponde al radical del nombre de la molécula presentada en el enunciado (radical metilo,  $-\text{CH}_3$ ), esta molécula recibe el nombre 5-etil-2-nitrotolueno, por lo tanto, esta opción es incorrecta.

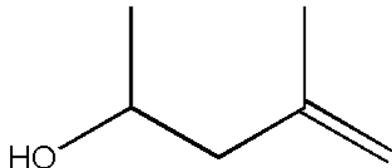


**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber evaluar la información en base a una metodología específica (reglas IUPAC) para identificar la estructura química de acuerdo a su respectivo nombre. Esto te permite realizar y obtener inferencias bajo un esquema o metodología en particular para llegar a la respuesta correcta.

**PREGUNTA 75 (Módulo Técnico Profesional)**

Dado el siguiente compuesto orgánico:



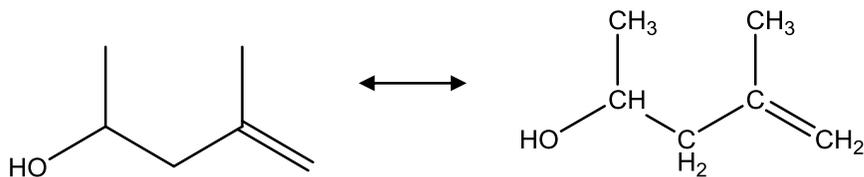
¿Cuál de las siguientes opciones muestra la fórmula molecular del compuesto?

- A)  $C_6HO$
- B)  $C_6H_9O$
- C)  $C_6H_{12}O$
- D)  $C_7H_6O$
- E)  $C_7H_{12}O$

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la estructura química del compuesto orgánico, considerando que existen diferentes modelos y fórmulas de representación de moléculas orgánicas. Este análisis te permitirá establecer una relación de correspondencia entre la estructura química del compuesto con su respectiva fórmula molecular.

El compuesto orgánico de la pregunta está siendo modelado o representado según la denominada fórmula lineal o topológica, en donde cada línea representa un enlace entre átomos de carbono (C); los enlaces con los átomos de hidrógeno (H) están implícitos. Es necesario que recuerdes que cada átomo de C forma un máximo de cuatro enlaces, el oxígeno (O) dos y el hidrógeno solo uno. Luego, debes dibujar la estructura desarrollada del compuesto, para tener claridad de la cantidad de átomos de C, H y O que conforman el compuesto, tal como se muestra en la siguiente imagen:



De acuerdo con lo anterior, la estructura orgánica presenta un total de seis átomos de C, 12 átomos de H y un átomo de O. Con este análisis, podrás concluir que la fórmula molecular del compuesto es  $C_6H_{12}O$ , siendo, por lo tanto, la opción C) la respuesta correcta.

Con este análisis podrás descartar fácilmente las demás opciones de respuesta, ya que las fórmulas declaradas en las mismas no dan cuenta de la fórmula desarrollada ni de la fórmula lineal o topológica, siendo, por lo tanto, las opciones A), B), D) y E) incorrectas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber que existen diferentes modelos y fórmulas de representación de moléculas orgánicas determinando la cantidad de enlaces formados por los átomos participantes, con el fin de obtener su fórmula molecular, la que expresa el número de átomos totales que forman una molécula.

**PREGUNTA 76 (Módulo Técnico Profesional)**

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de materia, en mol, contenida en tres recipientes, a igual presión y temperatura:

Recipiente I	Recipiente II	Recipiente III
1 mol de H <sub>2</sub> y 1 mol de O <sub>2</sub>	2 mol de H <sub>2</sub>	2 mol de O <sub>2</sub>

De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El recipiente I contiene el doble de moléculas que los recipientes II y III.
- B) Las moléculas contenidas en los recipientes I, II y III tienen igual masa.
- C) Los tres recipientes tienen igual número de moléculas.
- D) El recipiente I tiene la mitad de moléculas que los recipientes II y III.
- E) El recipiente III es el que contiene mayor número de moléculas.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información proporcionada en el enunciado y en la tabla de datos, relacionándola con los conceptos de cantidad de materia y masa molar.

En la tabla se presenta la cantidad, en mol, de moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>) e hidrógeno (H<sub>2</sub>) contenida en tres recipientes, a igual presión y temperatura. Considerando lo anterior, puedes analizar las opciones de respuesta:

Las opciones A), D) y E) son incorrectas, ya que al tener los tres recipientes 2 mol de moléculas formadas por dos átomos cada una (X<sub>2</sub>), la cantidad de moléculas contenidas en ellos es la misma.

La opción B) es incorrecta, ya que las moléculas formadas por átomos de distinta naturaleza (hidrógeno y oxígeno), tienen distinto tamaño y, por lo tanto, su masa también es distinta.

Finalmente, la opción C) es correcta puesto que los tres recipientes contienen la misma cantidad en mol, entonces tienen la misma cantidad de moléculas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes saber extraer la información que te entrega la tabla con el fin de procesar y analizar toda la evidencia que recolectaste para establecer relaciones de correspondencia con los conceptos de cantidad de materia y masa molar, lo que te permitirá evaluar cada una de las opciones de respuesta.

Además, necesitas saber que 1 mol de cualquier sustancia contiene  $6,022 \times 10^{23}$  átomos o moléculas de dicha sustancia, en tanto que la masa molar de un elemento, de un compuesto o de una sustancia molecular es la masa de 1 mol expresada, por lo general, en gramos.

**PREGUNTA 77 (Módulo Técnico Profesional)**

¿Qué cantidad, en mol, de  $\text{CaCO}_3$  (masa molar =  $100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) está contenida en 10 g de compuesto?

- A) 0,01
- B) 0,10
- C) 0,50
- D) 5,00
- E) 10,00

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información presentada en el enunciado, procesando los datos entregados a partir de tus conocimientos previos sobre la relación que existe entre los conceptos de cantidad de materia, masa y masa molar.

En esta pregunta se te pide que determines qué cantidad, en mol (unidad con que se mide la cantidad de sustancia), de  $\text{CaCO}_3$  tiene una masa de 10 g.

De acuerdo con la información del enunciado, la masa molar del  $\text{CaCO}_3$  es  $100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ , lo que significa que una cantidad de 1 mol de este compuesto tiene una masa de 100 g. Teniendo este dato en consideración, puedes calcular cuál es la cantidad, en mol, de  $\text{CaCO}_3$  cuya masa es 10 g, es decir:

$$\frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \frac{10 \text{ g}}{x}$$

Despejando la variable incógnita  $x$ , obtienes que la cantidad de  $\text{CaCO}_3$  cuya masa es 10 g, es 0,10 mol, tal como se presenta a continuación:

$$100 \text{ g} \times x = 1 \text{ mol} \times 10 \text{ g}$$

$$x = \frac{1 \text{ mol} \times 10 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

$$x = 0,10 \text{ mol}$$

Por lo tanto, considerando lo anterior podrás concluir que la opción B) es la respuesta correcta

La opción A) es incorrecta, porque según el valor de la masa molar del  $\text{CaCO}_3$  0,01 mol tiene una masa de 1 g.

Puedes descartar las opciones C) y D) sin necesidad de realizar ningún cálculo, porque plantean valores numéricos que no son acordes a la relación establecida entre la masa molar del  $\text{CaCO}_3$  ( $100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ) y el dato de la masa de este compuesto proporcionado en el enunciado (10 g).

La opción E) propone que una cantidad de 10 mol de compuesto tiene una masa de 10 g, lo que implicaría que la masa molar del  $\text{CaCO}_3$  es  $1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ , como la masa molar real del  $\text{CaCO}_3$  es  $100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ , esta opción es incorrecta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar los datos del enunciado con el fin de establecer la relación entre la masa molar del  $\text{CaCO}_3$  y la masa en (g) de dicho compuesto. Conocida esta relación, podrás calcular la respectiva cantidad en mol, resolviendo así el problema planteado.

**PREGUNTA 78 (Módulo Técnico Profesional)**

Si un compuesto de masa molar =  $60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  está formado por 24 g de C, 4 g de H y 32 g de O, ¿cuál es su fórmula molecular?

- A)  $\text{CH}_2\text{O}$
- B)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$
- C)  $\text{CHO}_2$
- D)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- E)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar la información que te entrega el enunciado, con el fin de establecer la fórmula molecular de un compuesto a partir de su masa molar y la masa de los elementos que los componen.

Es importante que establezcas relaciones coherentes entre las variables involucradas. Para ello, un buen referente son las unidades de medida; por ejemplo, al determinar la cantidad de carbono presente en el compuesto a partir de la masa expresada en g y la masa molar expresada en  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$  obtienes 2 mol, lo que es acorde, pues la cantidad de sustancia se expresa en esta unidad.

De acuerdo con el dato de la masa molar, 1 mol de este compuesto tiene una masa de 60 g.

Además, sabiendo la masa (m) de carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O) que hay en el compuesto, puedes determinar su masa (m), aplicando la siguiente relación:

$$m_{\text{compuesto}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}}$$

$$m_{\text{compuesto}} = 24 \text{ g} + 4 \text{ g} + 32 \text{ g}$$

$$m_{\text{compuesto}} = 60 \text{ g}$$

Esto significa, entonces que se tiene, justamente, 1 mol de compuesto.

Por otra parte, la masa molar de cada uno de los elementos que forman el compuesto, de acuerdo con los valores de la tabla periódica, son los siguientes:

$$\text{Masa molar de C} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{Masa molar de H} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{Masa molar de O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Estos datos te permitirán determinar la proporción en la que se combinan los átomos de los elementos para formar el compuesto.

Teniendo la masa, en g, de los átomos de cada elemento que hay en el compuesto y sus respectivas masas molares, puedes calcular la cantidad (n) de cada uno de ellos.

$$n_C = \frac{24 \text{ g}}{12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2 \text{ mol} \qquad n_H = \frac{4 \text{ g}}{1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4 \text{ mol} \qquad n_O = \frac{32 \text{ g}}{16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2 \text{ mol}$$

Esto significa que por cada mol de compuesto hay 2 mol de C, 4 mol de H y 2 mol de O. A su vez, esto significa que cada molécula del compuesto tiene dos átomos de C, cuatro átomos de H y dos átomos de O.

Finalmente, a partir de los cálculos realizados y las conclusiones extraídas, puedes establecer que la fórmula molecular del compuesto es  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ , por lo tanto, D) es la opción correcta.

Con el procedimiento antes descrito, podrás concluir que las opciones A), B), C) y E), son incorrectas, puesto que no corresponden a la fórmula molecular del compuesto considerando los datos del enunciado.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes analizar la información que se entrega en el enunciado estableciendo relaciones entre los conceptos de masa, masa molar y cantidad de sustancia, organizando los datos cuantitativos que se presentan, de acuerdo con el problema planteado; en este caso, determinar la fórmula molecular del compuesto.

**PREGUNTA 79 (Módulo Técnico Profesional)**

En la siguiente tabla se muestra la solubilidad de tres sustancias que se disuelven en 100 g de H<sub>2</sub>O, a diferentes temperaturas:

Sustancia	Solubilidad a 20 °C	Solubilidad a 40 °C	Solubilidad a 60 °C	Solubilidad a 80 °C	Solubilidad a 100 °C
Sacarosa	240 g	300 g	360 g	420 g	480 g
Cloruro de sodio	35 g	36 g	37 g	38 g	39 g
Bicarbonato de sodio	10 g	13 g	16 g	20 g	24 g

Se tienen tres vasos de precipitados que contienen 100 g de H<sub>2</sub>O cada uno. Al primero se agregan 100 g de sacarosa, al segundo 100 g de cloruro de sodio y al tercero 100 g de bicarbonato de sodio. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) A 80 °C, solo la sacarosa se disuelve completamente.
- B) A 20 °C, solo el bicarbonato de sodio se disuelve completamente.
- C) A 40 °C, solo el cloruro de sodio se disuelve completamente.
- D) A 60 °C, la sacarosa y el cloruro de sodio se disuelven completamente.
- E) A 100 °C, todos se disuelven completamente.

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, lo primero que debes hacer es interpretar la información que se muestra en la tabla, vinculándola con los datos proporcionados en el enunciado.

En la tabla se presentan los valores de solubilidad de tres sustancias a diferentes temperaturas, lo que corresponde a la masa, en g, de cada sustancia que se puede disolver en 100 g de agua a dicha temperatura.

Por otra parte, en el enunciado se plantea un diseño experimental que consiste en agregar la misma masa de sacarosa, cloruro de sodio y bicarbonato de sodio, en tres vasos que contienen 100 g de agua. Cabe destacar que a cada vaso se le agrega una sola sustancia.

Teniendo presente la situación descrita, debes analizar cada una de las afirmaciones incluidas en las opciones. Recuerda considerar que la masa inicial de cada sustancia es de 100 g y que la masa de agua en cada vaso es 100 g, es decir, la misma masa de agua presentada en la tabla.

Para la opción A) puedes verificar en la tabla que a 80 °C se pueden disolver hasta 420 g de sacarosa, por lo que los 100 g contenidos en el vaso de precipitado se encuentran completamente disueltos a esta temperatura. De acuerdo con el análisis anterior, esta opción es correcta.

Las opciones B), C), D) y E) consideran que las sales de cloruro de sodio y/o bicarbonato de sodio se disuelven completamente, y si te fijas en la tabla, la solubilidad en 100 g de agua de estas sales es baja, por lo tanto, a ninguna de las temperaturas indicadas podrán disolverse 100 g de estas sustancias, de manera que todas estas afirmaciones son incorrectas.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

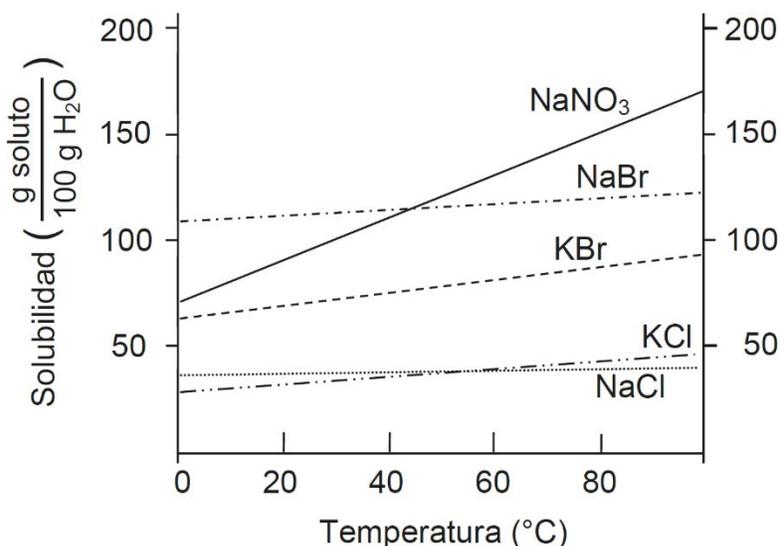
Debes analizar los datos que te entrega tanto el enunciado como la tabla, de manera que puedas extraer información y analizarla en función de las afirmaciones contenidas en las opciones de respuesta.

Para ello, es necesario que comprendas el concepto de solubilidad y lo relaciones con los factores que pueden afectarla; en este caso, la temperatura.

También, debes saber interpretar la información y organizar los datos para que puedas establecer conclusiones que te permitan clasificar las afirmaciones presentadas como correctas o incorrectas.

**PREGUNTA 80 (Módulo Técnico Profesional)**

El siguiente gráfico muestra la solubilidad en agua de compuestos iónicos en función de la temperatura:



Al respecto, ¿en cuál de los compuestos iónicos la solubilidad depende en menor grado de la temperatura?

- A) En NaNO<sub>3</sub>
- B) En NaBr
- C) En KBr
- D) En KCl
- E) En NaCl

**¿Cómo se responde esta pregunta?**

Para responder correctamente esta pregunta, debes analizar un gráfico relacionado con el concepto de solubilidad y los factores que la afectan; en este caso, la temperatura. A partir de este análisis, deberás determinar cuál de los compuestos iónicos (sales) en estudio presenta una solubilidad que depende en menor grado de la temperatura.

Debes considerar que la solubilidad corresponde a la cantidad máxima de soluto que puede disolver un solvente a una determinada temperatura.

Al analizar la opción A), puedes determinar que la solubilidad del NaNO<sub>3</sub> aumenta grandemente al incrementarse la temperatura, presentando un valor aproximado de solubilidad de 70 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 0 °C, llegando a 170 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 80 °C, por lo que podrás concluir que esta opción es incorrecta.

En relación con la opción B), puedes determinar que la solubilidad del NaBr aumenta al incrementarse la temperatura, presentando valor aproximado de solubilidad de 110 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 0 °C, llegando a 125 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 80 °C, concluyendo, por tanto, que esta opción es incorrecta.

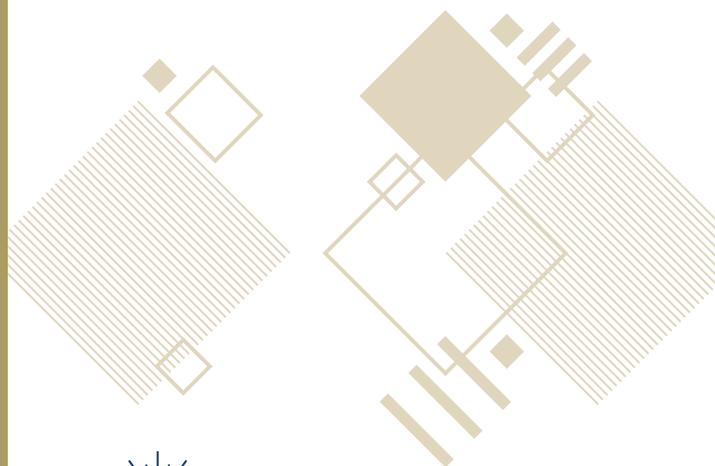
Para la opción C), puedes determinar que la solubilidad del KBr aumenta al incrementarse la temperatura, presentando valor aproximado de solubilidad de 60 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 0 °C, llegando a 90 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 80 °C, siendo esta opción incorrecta.

Al analizar la opción D), puedes determinar que la solubilidad del KCl aumenta al incrementarse la temperatura, presentando valor aproximado de solubilidad de 25 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 0 °C, llegando a casi 50 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O a 80 °C, por lo tanto, podrás concluir que esta opción es incorrecta.

Finalmente, en la opción E) podrás determinar que la solubilidad del NaCl prácticamente se mantiene constante a medida que aumenta la temperatura, presentando valores aproximados de solubilidad de 30 g de soluto/100 g H<sub>2</sub>O en todo el rango de temperatura evaluados, por lo tanto, esta opción es la respuesta correcta.

**¿Qué necesitas saber y saber hacer para responder correctamente esta pregunta?**

Debes conocer el concepto de solubilidad y los factores que influyen en ella; uno de estos corresponde a la temperatura. A partir de aquello, tienes que analizar un gráfico en donde se muestra la variación de solubilidad de un grupo de sales o compuestos iónicos al variar la temperatura, determinando cuál de ellas mantiene su solubilidad constante a medida que aumenta la temperatura. En consecuencia, el análisis de este gráfico te permitirá llegar a la respuesta correcta.



**DEMRE**

PIONEROS • EXPERTOS • CONFIABLES

PROCESO  
ADMISIÓN

2 0 2 2

 demre.cl

 /demre.uchile

 /demre\_uchile

 /DEMREuchile

 /demre.uchile