

Pruebas de Acceso a la  
Educación Superior (PAES)



ClavijeroGPT

# PRUEBA DE CIENCIAS - BIOLOGÍA

## FORMA 153

- Respuestas y explicaciones generadas por IA de las preguntas del ensayo
- Claves de las preguntas

EvoAcademy



@evoacdm

# **SOBRE ESTE DOCUMENTO**

¿Te imaginas ChatGPT dando la PAES?

En este documento encontrarás las explicaciones y claves generadas con Inteligencia Artificial de este ensayo de la PAES. En particular usamos GPT4.0, el modelo de Inteligencia Artificial que está detrás de ChatGPT.

En este experimento buscamos probar las capacidades de la Inteligencia Artificial en el contexto Chileno. OpenAI, los creadores de ChatGPT, hicieron pruebas usando otros exámenes, como el SAT (el equivalente a la PAES en Estados Unidos), y lograron resultados sorprendentes.

En un experimento pasado logramos que ChatGPT lograra obtener hasta 960 puntos en la PAES de Historia.

Recientemente ChatGPT adquirió la capacidad de “ver”, por lo que ahora puede responder más tipos de preguntas y podremos ponerlo a prueba con todas las materias.

Aprende más sobre como se generó este y los otros clavijeros con Inteligencia Artificial en este post <https://evoacademy.cl/paes-gpt-admision-2024>

Nota: existe una alta probabilidad de que este clavijero contenga respuestas incorrectas proporcionadas por la IA. Se recomienda discreción en su uso

## **SOBRE NOSOTROS**

EvoAcademy es una organización dedicada a la capacitación en temas de tecnología e inteligencia artificial.

Síguenos en [evoacademy.cl](https://evoacademy.cl)

Escríbenos a [contacto@evoacademy.cl](mailto:contacto@evoacademy.cl)

# Ciencias - Biología

## Clavijero PAES Proceso Admision 2024

GPT4-Vision

Diciembre 2023

La siguiente tabla contiene las respuestas a la prueba de Ciencias - Biología PAES Admisión 2024 usando el modelo GPT4-Vision que está detrás de ChatGPT. Le pedimos que nos indicara la alternativa correcta y que explicara paso a paso su respuesta. Tales explicaciones pueden ser encontradas en la página siguiente.

**Recuerda:** existe una alta probabilidad de que este clavijero contenga respuestas incorrectas proporcionadas por ChatGPT. Te invitamos a consultar las explicaciones en la página siguiente. Al momento de la publicación de este documento, DEMRE no ha publicado el clavijero oficial. **Se recomienda discreción en su uso.**

CLAVES		CLAVES		CLAVES		CLAVES	
Nº	Clave	Nº	Clave	Nº	Clave	Nº	Clave
1	C	23	B	45	C	67	D
2	C	24	D	46	E	68	A
3	B	25	B	47	C	69	B
4	C	26	A	48	E	70	A
5	D	27	B	49	D	71	C
6	D	28	A	50	C	72	C
7	B	29	A	51	C	73	D
8	C	30	C	52	A	74	C
9	A	31	A	53	C	75	A
10	C	32	D	54	B	76	D
11	E	33	D	55	D	77	D
12	C	34	C	56	B	78	C
13	C	35	D	57	C	79	D
14	C	36	C	58	C	80	D
15	B	37	D	59	D		
16	A	38	A	60	B		
17	C	39	B	61	A		
18	A	40	A	62	A		
19	D	41	C	63	B		
20	C	42	B	64	D		
21	C	43	D	65	B		
22	D	44	A	66	C		

Respuestas entregadas por ChatGPT con GPT4-Vision

# Explicaciones

Estos textos fueron generados usando el modelo GPT4-Vision y son la explicación a las respuestas de la tabla con los clavijeros anteriores.

## PREGUNTA 1

A) Los tres organelos presentan compartimientos membranosos en su interior. Esto es cierto para las mitocondrias y los cloroplastos, que tienen membranas internas que forman crestas y tilacoides, respectivamente. El núcleo también está rodeado por una membrana, la envoltura nuclear, que contiene poros nucleares, pero no se organiza en compartimientos internos como en las mitocondrias y cloroplastos.

B) Los tres organelos presentan estructuras con una monocapa de fosfolípidos. Esto no es correcto, ya que tanto las mitocondrias como los cloroplastos y el núcleo están rodeados por membranas bicapa de fosfolípidos, no monocapa.

C) Los tres organelos presentan material genético. Esto es correcto. Las mitocondrias tienen su propio ADN mitocondrial, los cloroplastos tienen ADN cloroplástico y el núcleo contiene la mayor parte del material genético de la célula en forma de cromosomas.

D) Los tres organelos presentan cadena de transporte de electrones. Esto no es correcto. Mientras que las mitocondrias y los cloroplastos tienen cadenas de transporte de electrones como parte de la respiración celular y la fotosíntesis, respectivamente, el núcleo no participa en el transporte de electrones.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) Los tres organelos presentan material genético.

## PREGUNTA 2

Analicemos las opciones una por una en relación con el gráfico proporcionado:

A) La velocidad de la difusión simple disminuye a medida que la concentración de soluto se incrementa.

- Esta afirmación es incorrecta. Según el gráfico, la línea de difusión simple (línea discontinua) muestra un aumento constante en la velocidad de difusión a medida que aumenta el gradiente de concentración. No hay una disminución en la velocidad de difusión simple con el aumento de la concentración.

B) La velocidad de la difusión simple exhibe un comportamiento inversamente proporcional a la concentración del soluto.

- Esta afirmación también es incorrecta. Un comportamiento inversamente proporcional implicaría que a medida que aumenta la concentración del soluto, la velocidad de difusión disminuiría, lo cual no es lo que muestra el gráfico.

C) La velocidad de la difusión mediada por un transportador alcanza un máximo sugiriendo que el transportador es saturable.

- Esta afirmación parece ser correcta. En el gráfico, la línea de difusión mediada por transportador (línea continua) aumenta con el gradiente de concentración hasta cierto punto, después del cual se nivela, lo que indica que la velocidad de difusión no aumenta a pesar de un mayor gradiente de concentración. Esto es característico de un proceso saturable, donde los transportadores tienen una capacidad máxima y, una vez alcanzada, no pueden aumentar la velocidad de transporte a pesar de aumentos adicionales en la concentración del soluto.

D) La velocidad de la difusión mediada por un transportador es directamente proporcional al gradiente de concentración del soluto en todo el rango medido.

- Esta afirmación es incorrecta. Si bien la velocidad de difusión mediada por transportador aumenta con el gradiente de concentración al principio, no es directamente proporcional en todo el rango, ya que se nivela y no sigue aumentando después de alcanzar la saturación.

Por lo tanto, la opción correcta, basada en el gráfico, es:

C) La velocidad de la difusión mediada por un transportador alcanza un máximo sugiriendo que el transportador es saturable.

## PREGUNTA 3

Vamos a analizar las opciones paso a paso.

Según la descripción del experimento, la velocidad de transporte de la molécula a través de la membrana plasmática aumenta proporcionalmente con la concentración de la molécula hasta alcanzar una velocidad máxima. Una vez que se alcanza esta velocidad máxima, la velocidad de transporte se vuelve independiente de la concentración de la molécula. Esto sugiere que el transporte de la molécula sigue una cinética de saturación, similar a la cinética enzimática descrita por la ecuación de Michaelis-Menten.

La velocidad máxima mencionada es de 25 unidades arbitrarias (u.a.). Por lo tanto, estamos buscando una tabla en la que la velocidad de transporte aumente con la concentración hasta llegar a 25 u.a., y luego se mantenga constante a pesar de que la concentración de la molécula siga aumentando.

Vamos a revisar cada opción:

Opción A: La velocidad de transporte sigue aumentando incluso después de alcanzar las 25 u.a., lo cual no es consistente con la descripción del experimento.

Opción B: La velocidad de transporte aumenta con la concentración hasta llegar a 25 u.a., y luego se mantiene constante en 25 u.a. a pesar de un aumento en la concentración de la molécula. Esto es consistente con la descripción del experimento.

Opción C: La velocidad de transporte aumenta hasta 15 u.a. y luego se mantiene constante, lo cual no coincide con la velocidad máxima de 25 u.a. mencionada en el experimento.

Opción D: La velocidad de transporte aumenta hasta 25 u.a. y luego se mantiene constante en 25 u.a., pero la concentración de la molécula no aumenta después de alcanzar la velocidad máxima, lo cual no permite verificar si la velocidad se mantiene constante más allá de ese punto.

La opción que mejor se ajusta a la descripción del experimento es la opción B, ya que muestra un aumento proporcional de la velocidad de transporte con la concentración de la molécula hasta alcanzar la velocidad máxima de 25 u.a., y luego muestra que la velocidad se mantiene constante a pesar de un aumento adicional en la concentración de la molécula.

#### **PREGUNTA 4**

En un experimento, la variable dependiente es aquella que se mide o se observa en respuesta a la manipulación de otra variable, conocida como la variable independiente. La variable independiente es la que el investigador cambia o controla para observar su efecto en la variable dependiente.

En el gráfico proporcionado, se muestra la relación entre la concentración del ion sodio ( $Na^+$ ) extracelular y la tasa relativa de transporte de un aminoácido y un azúcar. Aquí, la concentración de  $Na^+$  es la variable que se cambia o controla, lo que la convierte en la variable independiente. La tasa relativa de transporte es la variable que se mide en respuesta a los cambios en la concentración de  $Na^+$ , lo que la hace la variable dependiente.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) La tasa relativa de transporte

#### **PREGUNTA 5**

Para analizar el gráfico y llegar a una conclusión correcta, observemos los efectos de la adición de cada sustancia en el consumo de  $O_2$  y la síntesis de ATP:

1. La adición de la sustancia 1 muestra un descenso inmediato en el consumo de  $O_2$ , pero no hay un cambio apreciable en la síntesis de ATP.
2. La adición de la sustancia 2 no muestra un cambio inmediato en el consumo de  $O_2$ , pero sí hay un aumento en la síntesis de ATP poco después de su adición.
3. La adición de la sustancia 3 muestra un descenso en el consumo de  $O_2$  y un cese en la síntesis de ATP.
4. La adición de la sustancia 4 no muestra un cambio inmediato en el consumo de  $O_2$ , pero sí hay un aumento en la síntesis de ATP poco después de su adición.

Ahora, evaluemos las opciones dadas:

- A) La adición de la sustancia 4 provoca un aumento de la síntesis de ATP.  
- Esta afirmación es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 4, la línea punteada que representa la síntesis de ATP aumenta.
- B) La adición de la sustancia 2 provoca un aumento de la síntesis de ATP.  
- Esta afirmación también es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 2, la línea punteada que representa la síntesis de ATP aumenta.
- C) La adición de la sustancia 3 provoca una disminución del consumo de  $O_2$ .  
- Esta afirmación es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 3, la línea sólida que representa el consumo de  $O_2$  disminuye.
- D) La adición de la sustancia 1 provoca una disminución del consumo de  $O_2$ .  
- Esta afirmación es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 1, la línea sólida que representa el consumo de  $O_2$  disminuye.

Todas las opciones presentan afirmaciones que parecen ser correctas según el gráfico. Sin embargo, la pregunta específica que debemos elegir una conclusión correcta, y dado que no hay un efecto acumulativo ni interacciones entre las sustancias añadidas, debemos considerar la primera sustancia que muestra un efecto claro en el gráfico. En este caso, la opción D es la primera que muestra un efecto inmediato después de la adición de la sustancia, lo cual es una disminución en el consumo de  $O_2$ . Por lo tanto, la opción D parece ser la conclusión más inmediata y directa basada en la secuencia de eventos presentada en el gráfico.

## PREGUNTA 6

Para confirmar el efecto anticonceptivo de la vasectomía, necesitamos verificar que los espermatozoides ya no están presentes en el semen, ya que esto indicaría que no pueden fertilizar un óvulo.

- A) Establecer la reversibilidad de esta intervención quirúrgica no confirma el efecto anticonceptivo, ya que se refiere a la posibilidad de restaurar la fertilidad después de la vasectomía, no a la efectividad de la vasectomía en sí.
- B) Verificar la ausencia de eyaculación después de la vasectomía tampoco confirma el efecto anticonceptivo, ya que la eyaculación puede ocurrir sin espermatozoides, y la vasectomía no necesariamente detiene la eyaculación, solo impide que los espermatozoides se mezclen con el líquido seminal.
- C) Complementar el efecto de la vasectomía con un método anticonceptivo hormonal no es una confirmación del efecto anticonceptivo de la vasectomía, sino una medida adicional de precaución.
- D) Determinar que posvasectomía hay ausencia de espermatozoides en el semen sí confirmaría el efecto anticonceptivo de la vasectomía, ya que esto demostraría que los espermatozoides no pueden llegar al semen y, por lo tanto, no pueden fertilizar un óvulo.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

**D) Determinar que posvasectomía hay ausencia de espermatozoides en el semen.**

## PREGUNTA 7

Para responder a la pregunta, primero debemos analizar el gráfico y entender la información que presenta. El gráfico muestra el número de consultas por infecciones de transmisión sexual (ITS) en el sistema público de salud entre 1999 y 2003, separadas por sexo. Las ITS que se muestran son candidiasis, gonorrea, herpes y sífilis.

Ahora, revisemos cada una de las afirmaciones:

- A) Las ITS por hongos son más frecuentes en los hombres.  
- La candidiasis es una ITS causada por hongos. Según el gráfico, las consultas por candidiasis en hombres son significativamente menores que en mujeres. Por lo tanto, esta afirmación es incorrecta.
- B) En ambos sexos, las ITS bacterianas son las más consultadas.  
- Las ITS bacterianas presentadas en el gráfico son gonorrea y sífilis. Para los hombres, las consultas por gonorrea son mayores que las otras ITS mostradas, y para las mujeres, las consultas por sífilis son las más altas. Esta afirmación parece ser correcta, ya que en ambos sexos, una ITS bacteriana es la que tiene el mayor número de consultas.

C) En ambos sexos, la menor cantidad de consultas es por ITS virales.

- Las ITS virales presentadas en el gráfico son herpes y, en menor medida, la sífilis también puede ser considerada viral debido a su etiología compleja. Sin embargo, en el contexto de este gráfico, parece que el herpes es la ITS viral representada. Para los hombres, las consultas por herpes son menores que las otras ITS, pero para las mujeres, las consultas por herpes no son las menores, ya que la candidiasis tiene menos consultas. Por lo tanto, esta afirmación es incorrecta.

D) Las ITS presentan la misma prevalencia tanto en hombres como en mujeres.

- El gráfico muestra claramente que hay diferencias en el número de consultas por ITS entre hombres y mujeres, por lo que esta afirmación es incorrecta.

La afirmación correcta, basada en el análisis del gráfico, es la B) En ambos sexos, las ITS bacterianas son las más consultadas.

## PREGUNTA 8

Para determinar la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio, debemos analizar las variables presentadas en la tabla y las posibles relaciones entre ellas. La tabla compara dos grupos de niñas: aquellas con sobrepeso y aquellas sin sobrepeso. Para cada grupo, se proporcionan dos datos: la edad promedio de las niñas y la edad promedio en la que ocurrió su primera menstruación.

Las opciones de respuesta son:

A) ¿Cuál es la relación que existe entre la edad promedio de las niñas y la edad de inicio de la menstruación?

B) ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel que cursan las niñas en el colegio y la edad de inicio de la menstruación?

C) ¿Cuál es la relación que existe entre el sobrepeso y la edad en la que ocurre la primera menstruación?

D) ¿Cuál es la relación que existe entre la edad que tienen las niñas y el sobrepeso?

La opción A no parece ser la correcta, ya que la tabla no está diseñada para comparar la edad promedio de las niñas con la edad de inicio de la menstruación directamente, sino que compara estos datos entre dos grupos distintos (con sobrepeso y sin sobrepeso).

La opción B tampoco es correcta, ya que el nivel que cursan en el colegio (séptimo) es el mismo para ambos grupos y no se está investigando su relación con la edad de inicio de la menstruación.

La opción C es la más plausible, ya que la tabla compara la edad promedio de la primera menstruación entre niñas con sobrepeso y sin sobrepeso, lo que sugiere que la investigación podría estar interesada en explorar si el sobrepeso tiene alguna influencia en la edad de la primera menstruación.

La opción D no es correcta porque, aunque la tabla muestra la edad promedio de las niñas, no está diseñada para investigar la relación entre la edad y el sobrepeso directamente.

Por lo tanto, la opción C es la que señala correctamente la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio:

C) ¿Cuál es la relación que existe entre el sobrepeso y la edad en la que ocurre la primera menstruación?

## PREGUNTA 9

Para responder a esta pregunta, debemos considerar cómo cambia el número de folículos primarios en los ovarios a lo largo de la vida de una mujer. Al nacer, las mujeres tienen la cantidad máxima de folículos primarios que tendrán en su vida, y este número disminuye con el tiempo debido a la atresia y a la liberación de algunos folículos durante la ovulación.

El gráfico que buscamos debe mostrar una disminución en el número de folículos primarios a medida que aumentan los años. La disminución es más rápida al principio y se vuelve más lenta a medida que se acerca la menopausia, pero nunca aumenta ni se mantiene constante.

Analizando las opciones:

- La opción A muestra una disminución rápida al principio que se va haciendo más lenta con el tiempo, lo cual es consistente con el proceso de atresia y la disminución de folículos primarios.

- La opción B muestra un aumento en el número de folículos con el tiempo, lo cual es incorrecto.
- La opción C muestra un número constante de folículos seguido de una disminución, lo cual tampoco es correcto porque el número de folículos disminuye continuamente desde el nacimiento.
- La opción D muestra un número constante de folículos durante un período de tiempo seguido de una disminución repentina, lo cual tampoco refleja el proceso gradual de atresia.

Por lo tanto, la opción A es la que muestra de manera más adecuada el cambio en el número de folículos primarios a lo largo de la vida de una mujer sana, ya que refleja una disminución continua y gradual desde el nacimiento hasta la menopausia.

### **PREGUNTA 10**

Para esclarecer el contenido nutricional del alimento X, Pablo necesita identificar los diferentes nutrientes presentes en él. Los reactivos que tiene disponibles son el reactivo de Biuret, que detecta la presencia de enlaces peptídicos (y por lo tanto, la presencia de proteínas), y lugol, que detecta la presencia de almidón (un tipo de carbohidrato).

Ahora, vamos a analizar cada una de las opciones para determinar cuál sería una pregunta de investigación pertinente al propósito de Pablo:

- A) Esta opción pregunta sobre la detección de lípidos, pero Pablo no tiene reactivos para detectar lípidos, por lo que no es pertinente.
- B) Esta opción se enfoca en el protocolo y el tiempo para identificar biomoléculas, pero no necesariamente ayuda a esclarecer el contenido nutricional específico del alimento X.
- C) Esta opción es pertinente porque pregunta sobre la proporción de carbohidratos (almidón) con respecto a las proteínas en el alimento X, lo cual es relevante para entender el contenido nutricional del alimento.
- D) Aunque la contribución calórica es parte del contenido nutricional, esta opción no se relaciona directamente con el uso de los reactivos disponibles para detectar nutrientes específicos.

Por lo tanto, la opción más pertinente para la pregunta de investigación de Pablo sería la opción C) ¿En qué proporción están presentes los carbohidratos con respecto a las proteínas en el alimento X?

### **PREGUNTA 11**

Durante la profase de la meiosis I, ocurren varios eventos que son característicos de esta fase y que no se presentan en la profase de la mitosis. Vamos a revisar las opciones dadas:

- A) Desaparición del nucléolo: Este evento ocurre tanto en la profase de la meiosis como en la profase de la mitosis, por lo que no es exclusivo de la meiosis I.
- B) Formación del huso acromático: La formación del huso acromático también ocurre en ambas, la meiosis y la mitosis, por lo que tampoco es exclusivo de la meiosis I.
- C) Desorganización de la carioteca: La desorganización o desintegración de la carioteca sucede en ambas divisiones celulares, así que no es un evento único de la meiosis I.
- D) Condensación de los cromosomas: La condensación de los cromosomas es un proceso que se da tanto en la meiosis como en la mitosis, por lo que no es específico de la meiosis I.
- E) Apareamiento de los cromosomas homólogos: Este es el evento clave que diferencia la profase de la meiosis I de la profase de la mitosis. Durante la profase meiótica I, los cromosomas homólogos se aparean en un proceso conocido como sinapsis, formando estructuras llamadas bivalentes o tétradas. Este apareamiento permite el entrecruzamiento o recombinación genética, que es fundamental para la variabilidad genética. Este evento no ocurre en la mitosis.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

- E) Apareamiento de los cromosomas homólogos

### **PREGUNTA 12**

La tabla proporcionada muestra las etapas de un proceso de división celular y cómo varía la cantidad de ADN y la dotación cromosómica en cada etapa. Las etapas mencionadas son características de la meiosis, que es un tipo de división celular que reduce a la mitad el número de cromosomas y produce células reproductivas o gametos en organismos vertebrados.

Las etapas de la meiosis se dividen en dos rondas sucesivas: Meiosis I y Meiosis II. Durante la Meiosis I, los cromosomas homólogos se separan, y durante la Meiosis II, los cromátidas hermanas se separan. La cantidad de ADN se duplica antes de que comience la meiosis (durante la interfase, que no se muestra en la tabla), y luego se reduce a través de las dos divisiones meióticas sucesivas.

Analizando las opciones:

- A) No es correcta porque la tabla no describe dos divisiones mitóticas, sino meióticas.
- B) Es incorrecta porque la cantidad total de cromosomas no cambia durante la división celular; lo que cambia es la dotación cromosómica de cada célula hija, que se reduce a la mitad en comparación con la célula madre.
- C) Esta opción es correcta. La tabla muestra cómo varía la cantidad de ADN y la dotación cromosómica durante las distintas etapas de la división celular meiótica, desde la Profase I hasta la Telofase II.
- D) Esta opción es incorrecta porque no se refiere a dos divisiones celulares sucesivas en general, sino específicamente a la meiosis, que es un tipo de división celular especializada en la producción de gametos.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción C) Variaciones en la cantidad de material genético en distintas etapas de la división celular meiótica.

### PREGUNTA 13

La frase entre comillas indica una observación hecha por los investigadores durante su estudio: "detectó que las bacterias sintetizan el precursor de la insulina pero no lo procesan". Esto no es una hipótesis, ya que no es una suposición o explicación inicial que se pone a prueba. Tampoco es un objetivo, ya que no describe lo que los investigadores esperaban lograr con su investigación.

La frase podría considerarse una inferencia si los investigadores estuvieran interpretando datos o resultados para llegar a una conclusión. Sin embargo, la frase parece ser más descriptiva y directa, indicando lo que se observó durante el experimento.

Por lo tanto, la opción más adecuada es que la frase corresponde a un resultado (C), ya que describe un hallazgo concreto obtenido a partir de la investigación realizada.

### PREGUNTA 14

Para resolver esta pregunta, primero debemos entender cómo varía la cantidad de ADN durante las diferentes etapas de la meiosis.

1. Durante la fase G1, la célula tiene una cantidad normal de ADN, que representamos como  $c$ .
2. En la fase S, la célula replica su ADN, por lo que al final de esta fase y durante G2, la cantidad de ADN se duplica a  $2c$ .
3. Al final de la meiosis I (MI), la célula se ha dividido en dos células hijas, cada una con la cantidad de ADN duplicada, pero como hay dos células, la cantidad de ADN por célula vuelve a ser  $c$ .
4. Al final de la meiosis II (MII), cada una de las dos células hijas de la meiosis I se ha dividido nuevamente, resultando en cuatro células hijas, cada una con la mitad del ADN de una célula G1, es decir,  $\frac{c}{2}$ .

Dado que en la etapa S-G2 se contabilizaron 60 pg de ADN, esto corresponde a  $2c$  porque es después de la duplicación del ADN. Por lo tanto,  $c$ , la cantidad de ADN en G1, sería la mitad de 60 pg, es decir, 30 pg.

Al término de MII, cada célula debería tener  $\frac{c}{2}$ . Entonces, si  $c = 30$  pg, al final de MII, cada célula debería tener:

$$\frac{30 \text{ pg}}{2} = 15 \text{ pg}$$

Por lo tanto, la cantidad de ADN que debería contabilizar el equipo al término de MII es de 15.0 pg, que corresponde a la opción C) 15.0 pg.

### PREGUNTA 15

La pregunta se refiere al modelo biológico de estudio que los científicos utilizan para aplicar técnicas biotecnológicas en la modificación genética de plantas de cultivo. Las opciones A), C) y D) son características o rasgos que se pueden mejorar mediante la biotecnología, pero no son el modelo de estudio en sí. La opción B) “Las plantas de cultivo” es la que mejor se ajusta a la descripción de un modelo biológico de estudio, ya que son el objeto de investigación y modificación en la biotecnología agrícola. Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B) Las plantas de cultivo

### PREGUNTA 16

En una cadena trófica, la energía fluye desde los productores hasta los consumidores de diferentes niveles. Los productores, que generalmente son plantas o algas, capturan la energía del sol y la convierten en energía química a través de la fotosíntesis. Esta energía es la que se transfiere a través de la cadena trófica.

Los consumidores primarios son los herbívoros que se alimentan directamente de los productores. Los consumidores secundarios son los carnívoros que se alimentan de los consumidores primarios, y los consumidores terciarios son los carnívoros que se alimentan de los consumidores secundarios. Los carroñeros se alimentan de animales muertos y no están directamente involucrados en la transferencia de energía desde los productores.

Debido a la regla del 10%, solo alrededor del 10% de la energía se transfiere de un nivel trófico al siguiente. Esto significa que los productores tienen la mayor cantidad de energía disponible para transferir a otros organismos, ya que son la fuente de energía para todos los demás niveles tróficos.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) los productores.

### PREGUNTA 17

Claro, analicemos el gráfico y las opciones proporcionadas:

El gráfico muestra cómo la productividad primaria neta (en unidades arbitrarias, u.a.) de un bosque joven varía con la temperatura ambiente. La productividad primaria neta es la cantidad de energía que las plantas acumulan en forma de biomasa después de utilizar la energía necesaria para su metabolismo.

Observamos que la productividad primaria neta aumenta con la temperatura hasta cierto punto, después del cual comienza a disminuir. Esto sugiere que hay una temperatura óptima para la productividad primaria neta, y que tanto temperaturas más bajas como más altas que este óptimo pueden tener un efecto negativo en la productividad.

Ahora, revisemos las opciones:

A) A temperaturas inferiores a los  $0^{\circ}\text{C}$ , la vegetación estudiada gasta más energía en su metabolismo, por lo que no hay productividad primaria neta.

- Esta opción es plausible, ya que a temperaturas muy bajas, las plantas pueden necesitar gastar más energía para mantener sus procesos metabólicos, lo que podría reducir la productividad primaria neta. Sin embargo, el gráfico no muestra que la productividad sea cero por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , solo que es más baja que a temperaturas más altas.

B) A temperaturas superiores a los  $40^{\circ}\text{C}$ , la vegetación estudiada aumenta la transpiración, aumentando la productividad primaria neta.

- Esta opción es incorrecta porque el gráfico muestra que la productividad primaria neta disminuye después de superar un cierto punto de temperatura, que parece estar alrededor de los  $30 - 40^{\circ}\text{C}$ . El aumento de la transpiración generalmente no aumenta la productividad primaria neta; más bien, puede ser una respuesta al estrés por calor que puede llevar a una disminución de la productividad debido a la pérdida de agua y el cierre de estomas.

C) Entre  $20^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ , la vegetación estudiada aumenta la tasa fotosintética, elevando la productividad primaria neta.

- Esta opción parece ser la más acertada, ya que el gráfico muestra un aumento en la productividad primaria neta en este rango de temperatura, lo que podría estar asociado con un aumento en la tasa fotosintética.

D) A temperaturas superiores a  $40^{\circ}\text{C}$ , la productividad primaria neta aumenta, ya que la vegetación estudiada incrementa la tasa fotosintética.

- Esta opción es incorrecta porque el gráfico muestra claramente que la productividad primaria neta disminuye a temperaturas superiores a  $40^{\circ}\text{C}$ .

Por lo tanto, la inferencia más correcta basada en el gráfico es la opción C.

### PREGUNTA 18

Para responder a esta pregunta, debemos considerar la información proporcionada:

1. La planta 1 alcanza la máxima eficiencia fotosintética con la mitad de la concentración de  $\text{CO}_2$  que la planta 2.
2. Después de alcanzar la máxima tasa fotosintética, el valor no varía a pesar de aumentar la concentración de  $\text{CO}_2$  en ambas plantas.

Con estos puntos en mente, buscaremos un gráfico que muestre que una de las plantas (planta 1) alcanza su máxima tasa fotosintética a una concentración de  $\text{CO}_2$  más baja que la otra planta (planta 2). Además, ambos gráficos deben mostrar una meseta (un nivel constante de tasa fotosintética) después de alcanzar la máxima eficiencia, independientemente de un aumento en la concentración de  $\text{CO}_2$ .

Ahora, revisemos las opciones de gráficos proporcionadas:

- Opción A: Muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética antes que la planta 2, y ambas tasas se mantienen constantes después de alcanzar su máximo. Esto coincide con la descripción.
- Opción B: Muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética después que la planta 2, lo cual no coincide con la descripción.
- Opción C: Muestra que la planta 2 alcanza su máxima tasa fotosintética antes que la planta 1, lo cual no coincide con la descripción.
- Opción D: Muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética antes que la planta 2, y ambas tasas se mantienen constantes después de alcanzar su máximo. Esto también coincide con la descripción.

Entre las opciones A y D, la diferencia clave es la concentración de  $\text{CO}_2$  en la que cada planta alcanza su máxima tasa fotosintética. La opción correcta será aquella en la que la planta 1 alcance su máxima tasa fotosintética con la mitad de la concentración de  $\text{CO}_2$  en comparación con la planta 2.

Si observamos detenidamente, la Opción A muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética a una concentración de  $\text{CO}_2$  significativamente menor que la planta 2, posiblemente alrededor de la mitad de la concentración necesaria para la planta 2. Por lo tanto, la Opción A es la que mejor representa los datos obtenidos según la descripción proporcionada.

### PREGUNTA 19

Para que un actor vea su imagen derecha y de mayor tamaño, necesita un espejo que produzca una imagen virtual, erecta y ampliada. Este tipo de imagen se obtiene con un espejo cóncavo cuando el objeto se encuentra entre el foco (F) y el espejo.

Un espejo convexo siempre produce imágenes virtuales, reducidas y derechas, independientemente de la posición del objeto. Por lo tanto, no es adecuado para el propósito del actor.

Un espejo plano produce una imagen virtual del mismo tamaño que el objeto y derecha, pero no ampliada.

Por lo tanto, el actor debe usar un espejo cóncavo y ubicarse entre el foco y el espejo para ver su imagen derecha y de mayor tamaño. La respuesta correcta es:

D) Espejo cóncavo, ubicándose entre el espejo y el foco del espejo.

### PREGUNTA 20

Claro, para resolver esta pregunta, debemos considerar las leyes de la refracción de la luz, también conocidas como las leyes de Snell. Cuando un rayo de luz pasa de un medio a otro con diferente índice de refracción, su velocidad cambia y, como resultado, el rayo se dobla o refracta.

Las leyes de Snell se pueden expresar de la siguiente manera:

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

donde:

- $n_1$  es el índice de refracción del primer medio (aire en este caso).
- $\theta_1$  es el ángulo de incidencia, que es el ángulo entre el rayo incidente y la normal a la superficie en el punto de incidencia.
- $n_2$  es el índice de refracción del segundo medio (agua en este caso).
- $\theta_2$  es el ángulo de refracción, que es el ángulo entre el rayo refractado y la normal a la superficie en el punto de incidencia.

El índice de refracción del aire es aproximadamente 1, mientras que el del agua es mayor (aproximadamente 1.33). Esto significa que cuando la luz pasa del aire al agua, su velocidad disminuye y el rayo se dobla hacia la normal.

Dado que el ángulo de incidencia es de  $60^\circ$ , y sabiendo que el índice de refracción del agua es mayor que el del aire, podemos determinar que el ángulo de refracción será menor que el ángulo de incidencia. Por lo tanto, el rayo de luz se doblará hacia la normal al pasar del aire al agua.

Ahora, revisemos las opciones dadas y busquemos la que muestra un rayo de luz que se dobla hacia la normal al entrar en el agua:

- Opción A) Muestra un rayo de luz que se refleja en la superficie, lo cual no es lo que estamos buscando.
- Opción B) Muestra un rayo de luz que se refracta, pero se aleja de la normal, lo cual es incorrecto.
- Opción C) Muestra un rayo de luz que se refracta y se dobla hacia la normal, lo cual es consistente con lo que esperaríamos.
- Opción D) Muestra un rayo de luz que se refracta y se dobla hacia la normal, pero el ángulo de refracción parece ser mayor que el ángulo de incidencia, lo cual es incorrecto.
- Opción E) Muestra un rayo de luz que se refracta y se dobla hacia la normal, pero el ángulo de refracción parece ser igual al ángulo de incidencia, lo cual también es incorrecto.

La opción correcta es la que muestra el rayo de luz doblándose hacia la normal al entrar en el agua con un ángulo de refracción menor que el ángulo de incidencia. Por lo tanto, la opción correcta es la C).

## PREGUNTA 21

El experimento descrito es similar al famoso experimento de la doble rendija realizado por Thomas Young, que demostró la naturaleza ondulatoria de la luz. En este experimento, una fuente de luz emite hacia una pantalla y en el medio hay una barrera con dos ranuras. Cuando la luz pasa a través de las ranuras, se crea un patrón de interferencia en la pantalla debido a la superposición de las ondas de luz que pasan a través de las dos ranuras.

Dado que la fuente luminosa y la pantalla permanecen fijas y la única variable que cambia es el tamaño de las ranuras en las barreras, podemos descartar las opciones A, B y D. La opción A se refiere a la distancia de las barreras, la opción B a la posición de la fuente luminosa y la opción D a las características de la pantalla. Ninguna de estas variables está siendo alterada en el experimento.

La opción C menciona el tamaño de las ranuras en las barreras, que es precisamente lo que los estudiantes están cambiando en su experimento. Por lo tanto, la hipótesis que más probablemente guió el experimento es que las variaciones en el patrón de interferencia dependen del tamaño de las ranuras en las barreras.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

- C) Las variaciones en el patrón de interferencia dependen del tamaño de las ranuras en las barreras.

## PREGUNTA 22

El procedimiento descrito implica hacer incidir un haz de luz láser sobre una superficie de agua y medir el ángulo de refracción. Luego, se agrega colorante al agua y se mide nuevamente el ángulo de refracción. Este proceso se repite varias veces, aumentando la cantidad de colorante cada vez.

La opción A) "Determinar la relación entre el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción en el medio" no parece ser el objetivo principal de este experimento, ya que el ángulo de incidencia no se menciona como una variable que se esté cambiando o midiendo en relación con el colorante.

La opción B) “Determinar la relación entre el ángulo de incidencia y la cantidad de gotas de colorante” tampoco parece ser el objetivo, ya que, de nuevo, el ángulo de incidencia no se está variando o midiendo en relación con la cantidad de colorante.

La opción C) “Determinar la relación entre el ángulo de refracción y la cantidad de gotas de colorante” podría ser un objetivo plausible, ya que se está midiendo cómo cambia el ángulo de refracción a medida que se añade más colorante al agua. Sin embargo, esta opción no toma en cuenta cómo el colorante podría afectar el índice de refracción del agua, que es un factor clave en la refracción de la luz.

La opción D) “Determinar la relación entre el ángulo de refracción y el índice de refracción de un medio” parece ser la más pertinente, ya que al agregar colorante al agua, se está cambiando el índice de refracción del medio (el agua con colorante). La medición del ángulo de refracción después de cada adición de colorante podría revelar cómo el índice de refracción del agua cambia con la concentración del colorante, lo cual es un objetivo de investigación relevante en el contexto de la óptica y la física de la luz.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción D) “Determinar la relación entre el ángulo de refracción y el índice de refracción de un medio”.

### **PREGUNTA 23**

Para responder a esta pregunta, primero debemos entender qué es cada una de las opciones presentadas:

A) Una ley es una declaración basada en observaciones repetidas que describe algún aspecto del mundo. Las leyes predicen los resultados de ciertos eventos iniciales.

B) Un modelo es una representación simplificada de la realidad que se utiliza para explicar o predecir fenómenos. Los modelos pueden ser físicos, matemáticos, o conceptuales y son herramientas fundamentales en la ciencia para comprender y explicar lo que observamos.

C) Un diseño experimental es el plan o estrategia que se sigue para llevar a cabo una investigación experimental. Incluye la elección de variables, la forma de manipularlas y la manera de controlar los factores que podrían influir en los resultados del experimento.

D) Un problema de investigación es una pregunta o una serie de preguntas que se plantean para ser respondidas mediante un proceso de investigación científica.

Dado que estamos hablando de un enfoque que describe la luz como una onda y utiliza este concepto para explicar su comportamiento, estamos hablando de una representación simplificada de la realidad que se utiliza para entender y predecir fenómenos. Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B) A un modelo

### **PREGUNTA 24**

La radiación infrarroja y la ultravioleta son ambas formas de radiación electromagnética, lo que significa que son ondas electromagnéticas que se propagan a través del espacio. La principal diferencia entre ellas es su frecuencia y longitud de onda. La frecuencia es el número de ondas que pasan por un punto dado en un segundo, y la longitud de onda es la distancia entre dos crestas consecutivas de una onda.

A) Esta opción es incorrecta porque, aunque ambas poseen distinta frecuencia, también tienen diferente longitud de onda. La radiación infrarroja tiene una longitud de onda más larga y una frecuencia más baja que la ultravioleta.

B) Esta opción es incorrecta porque la visibilidad al ojo humano no determina si dos tipos de radiación tienen la misma frecuencia. La radiación infrarroja y la ultravioleta tienen diferentes frecuencias, independientemente de si podemos verlas o no.

C) Esta opción es incorrecta porque tanto la radiación infrarroja como la ultravioleta son ondas electromagnéticas, no ondas mecánicas. Las ondas mecánicas requieren un medio para propagarse, mientras que las ondas electromagnéticas no.

D) Esta opción es correcta. Ambas son ondas electromagnéticas y, por lo tanto, se mueven con la misma rapidez en el vacío, que es la velocidad de la luz, aproximadamente  $3 \times 10^8$  metros por segundo.

E) Esta opción es incorrecta porque los fotones asociados a cada tipo de radiación electromagnética tienen diferentes energías. La energía de un fotón está relacionada con su frecuencia; a mayor frecuencia, mayor energía. Por lo tanto, los fotones de la radiación ultravioleta tienen más energía que los de la radiación infrarroja.

La respuesta correcta es:

D) ambas son ondas electromagnéticas, y se mueven con la misma rapidez en el vacío.

### PREGUNTA 25

La fuerza elástica  $F$  que ejerce un resorte ideal se puede determinar mediante la Ley de Hooke, que establece que la fuerza es directamente proporcional al estiramiento o compresión del resorte desde su longitud natural. Matemáticamente, la Ley de Hooke se expresa como:

$$F = -k \cdot x$$

donde: -  $F$  es la fuerza elástica,

-  $k$  es la constante elástica del resorte (también conocida como constante de resorte),

-  $x$  es el estiramiento o compresión del resorte desde su longitud natural (la distancia que el resorte se ha estirado o comprimido desde su posición de equilibrio).

La opción correcta es aquella que relaciona la constante elástica del resorte  $k$  con el estiramiento  $x$ . Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B) la constante elástica del resorte y el estiramiento de este.

### PREGUNTA 26

Para entender qué fuerza es la principal causante de que la caja se mueva con la misma rapidez que la cinta transportadora, primero debemos considerar las fuerzas que actúan sobre la caja mientras está en la cinta.

La caja está en contacto con la cinta transportadora, y debido a este contacto, hay una fuerza de fricción entre la caja y la cinta. Esta fricción puede ser de dos tipos: estática o cinética. La fricción estática es la que actúa sobre un objeto en reposo, evitando que comience a moverse, mientras que la fricción cinética es la que actúa sobre un objeto en movimiento, resistiendo su desplazamiento.

En este caso, dado que la caja se mueve con la misma rapidez que la cinta transportadora, la fuerza de fricción que actúa es la estática. Esta fuerza de roce estático es la que permite que la caja "agarre" la cinta y se mueva junto con ella sin deslizarse. Por lo tanto, la fuerza de roce estático es la que hace que la caja acelere hasta alcanzar la misma velocidad de la cinta y luego mantenga esa velocidad constante.

Las otras fuerzas mencionadas tienen diferentes efectos:

- La fuerza de tensión generalmente se refiere a la fuerza que se aplica a un cable o cuerda cuando está siendo estirada. En este escenario, no hay ninguna cuerda o cable tirando de la caja, por lo que la fuerza de tensión no es relevante.

- La fuerza elástica se refiere a la fuerza que se ejerce cuando un objeto elástico, como un resorte, se estira o comprime. No hay mención de un objeto elástico actuando sobre la caja, por lo que esta fuerza tampoco es aplicable.

- La fuerza normal es la fuerza perpendicular a la superficie de contacto que actúa sobre la caja. Mientras que la fuerza normal es importante porque equilibra el peso de la caja y permite que la fuerza de fricción estática actúe, por sí misma no es la causante del movimiento de la caja a lo largo de la cinta.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) La fuerza de roce estático

### PREGUNTA 27

El experimento original de Galileo tenía como objetivo demostrar que el tiempo de caída de dos cuerpos de diferente masa es el mismo cuando se dejan caer desde la misma altura, en ausencia de resistencia del aire. Sin embargo, en la

época de Galileo, no se podían controlar todas las variables que podrían afectar el resultado del experimento, como la resistencia del aire.

A) Comparar instrumentos de medida con diferente exactitud para medir el tiempo de caída de cuerpos. Esta opción no parece ser el propósito principal de realizar el experimento en diferentes contextos, ya que el enfoque está en la caída de los cuerpos, no en los instrumentos de medida.

B) Controlar variables que influyen en el tiempo de caída de cuerpos y que Galileo no pudo manipular. Esta opción tiene sentido, ya que al realizar el experimento en la Luna o en una cámara de vacío, se eliminan factores como la resistencia del aire, permitiendo una comparación más precisa del tiempo de caída de cuerpos de diferente masa.

C) Cambiar la forma en que se dejan caer los cuerpos, para garantizar que se suelten simultáneamente. Aunque es importante que los cuerpos se suelten al mismo tiempo para un experimento justo, este no parece ser el propósito principal de realizar el experimento en diferentes contextos.

D) Disponer de lugares de mayor altura para dejar caer los cuerpos y así medir con más precisión el tiempo de caída. Aunque una mayor altura podría permitir una medición más precisa del tiempo de caída, no es necesario para probar la afirmación de Galileo, y no se menciona que este haya sido el propósito de realizar el experimento en la Luna o en una cámara de vacío.

Por lo tanto, la opción más razonable parece ser la B) Controlar variables que influyen en el tiempo de caída de cuerpos y que Galileo no pudo manipular.

### PREGUNTA 28

Para que la gota de agua se mueva con velocidad constante, de acuerdo con la primera ley de Newton o ley de la inercia, la fuerza neta que actúa sobre la gota debe ser cero. Esto significa que todas las fuerzas que actúan sobre la gota deben estar equilibradas.

En este caso, tenemos dos fuerzas principales actuando sobre la gota: su peso  $\vec{P}$ , que actúa hacia abajo debido a la gravedad, y la fuerza de roce  $\vec{F}_R$ , que actúa en dirección opuesta al movimiento de la gota, es decir, hacia arriba.

Para que la gota se mueva con velocidad constante, la fuerza de roce  $\vec{F}_R$  debe ser igual en magnitud y opuesta en dirección al peso  $\vec{P}$ . Matemáticamente, esto se puede expresar como:

$$\vec{F}_R + \vec{P} = \vec{0}$$

Esto implica que la fuerza neta es cero:

$$\vec{F}_{\text{neta}} = \vec{P} + (-\vec{F}_R) = \vec{0}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) Debe ser nula.

### PREGUNTA 29

Para encontrar la magnitud de la aceleración que adquiere el bloque, primero debemos calcular la fuerza neta que actúa sobre él. La fuerza neta es la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto. En este caso, tenemos dos fuerzas en direcciones opuestas: una fuerza de 15 N hacia la derecha y una fuerza de 5 N hacia la izquierda. La fuerza neta será la diferencia entre estas dos fuerzas:

$$\begin{aligned} F_{\text{neta}} &= F_{\text{derecha}} - F_{\text{izquierda}} \\ F_{\text{neta}} &= 15 \text{ N} - 5 \text{ N} \\ F_{\text{neta}} &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

Ahora que tenemos la fuerza neta, podemos usar la segunda ley de Newton para encontrar la aceleración. La segunda ley de Newton establece que la fuerza neta que actúa sobre un objeto es igual a la masa del objeto multiplicada por su aceleración ( $F = m \cdot a$ ). Podemos reorganizar esta ecuación para resolver la aceleración ( $a$ ):

$$a = \frac{F}{m}$$

Sustituimos los valores que conocemos en la ecuación:

$$a = \frac{10 \text{ N}}{10 \text{ kg}}$$

$$a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Por lo tanto, la magnitud de la aceleración que adquiere el bloque es  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

La respuesta correcta es la opción A)  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

### PREGUNTA 30

Para resolver este problema, primero debemos calcular la cantidad de energía que absorbió la masa de agua de 300 g cuando su temperatura aumentó de  $30^\circ\text{C}$  a  $80^\circ\text{C}$ . La fórmula para calcular la energía ( $Q$ ) absorbida o liberada durante un cambio de temperatura es:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

donde  $m$  es la masa del agua,  $c$  es el calor específico del agua (que es aproximadamente  $4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ), y  $\Delta T$  es el cambio de temperatura.

Para la masa de agua de 300 g, el cambio de temperatura  $\Delta T$  es  $80^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C}$ . Entonces, la energía absorbida por esta masa de agua es:

$$Q = 300 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot 50^\circ\text{C}$$

Calculamos  $Q$ :

$$Q = 300 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot 50^\circ\text{C} = 62700 \text{ J}$$

Ahora, esta energía (62700 J) es entregada a la masa de agua de 600 g que está a  $20^\circ\text{C}$ . Suponiendo que no hay pérdida de energía en el proceso, la energía absorbida por la segunda masa de agua será igual a la energía entregada por la primera masa de agua. Usamos la misma fórmula para calcular el cambio de temperatura de la segunda masa de agua:

$$62700 \text{ J} = 600 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot \Delta T$$

Despejamos  $\Delta T$ :

$$\Delta T = \frac{62700 \text{ J}}{600 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}}$$

Calculamos  $\Delta T$ :

$$\Delta T = \frac{62700 \text{ J}}{2508 \text{ J/g}^\circ\text{C}} = 25^\circ\text{C}$$

La temperatura final de la segunda masa de agua será la temperatura inicial más el cambio de temperatura:

$$T_{\text{final}} = 20^\circ\text{C} + 25^\circ\text{C} = 45^\circ\text{C}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C)  $45^{\circ}C$

### PREGUNTA 31

Para comprobar que el cambio de longitud  $\Delta L$  de un sólido es directamente proporcional al cambio de temperatura  $\Delta T$  y a la longitud inicial de referencia  $L_0$ , necesitamos asegurarnos de que el experimento controla y mide adecuadamente estas variables.

En el experimento propuesto, se toman cinco varillas de la misma longitud inicial y se someten a un cambio de temperatura uniforme de  $20^{\circ}C$ . Esto significa que la longitud inicial  $L_0$  y el cambio de temperatura  $\Delta T$  son constantes para todas las varillas, lo cual es adecuado para probar la relación entre  $\Delta L$ ,  $\Delta T$  y  $L_0$ .

La variable independiente en este caso sería el material de la varilla, ya que es lo que se está variando para observar cómo afecta al cambio de longitud  $\Delta L$ . Dado que cada varilla es de un material diferente, se puede comparar cómo cada material se expande con el cambio de temperatura.

Por lo tanto, el experimento parece estar diseñado correctamente para medir el cambio de longitud en función del cambio de temperatura y la longitud inicial, siempre y cuando se mida con precisión el  $\Delta L$  de cada varilla después del aumento de temperatura.

La opción A) es correcta porque se mide  $\Delta L$  para varias barras, lo cual es necesario para comprobar la proporcionalidad con  $\Delta T$  y  $L_0$ .

La opción B) es incorrecta porque la variable independiente (el material de la varilla) está bien elegida para el propósito del experimento.

La opción C) es correcta porque todas las varillas tienen la misma longitud inicial, lo cual es importante para asegurar que cualquier cambio en la longitud se debe al cambio de temperatura y no a diferencias en la longitud inicial.

La opción D) es incorrecta porque no hay información en la pregunta que indique que el  $\Delta T$  de  $20^{\circ}C$  es insuficiente para detectar cambios de longitud. En general, un cambio de  $20^{\circ}C$  debería ser suficiente para observar una expansión térmica en la mayoría de los materiales sólidos.

La opción E) es incorrecta porque no hay una regla que determine el número exacto de varillas de materiales diferentes necesarias para realizar el experimento. Cinco varillas de materiales diferentes pueden ser suficientes para observar una tendencia y comprobar la proporcionalidad.

En conclusión, la respuesta correcta es la opción A) correcto, porque se mide  $\Delta L$  para varias barras.

### PREGUNTA 32

La información proporcionada indica que el país en cuestión tiene una alta actividad sísmica, una gran cantidad de volcanes y se encuentra cerca del límite de dos placas tectónicas que convergen, con una placa hundiéndose debajo de la otra. Esto último es un proceso conocido como subducción.

La opción A) sugiere que la alta actividad sísmica es causada por la presencia de muchos volcanes. Aunque los volcanes pueden estar asociados con la actividad sísmica, la presencia de volcanes por sí sola no es una causa directa de terremotos.

La opción B) menciona un deslizamiento paralelo de una placa sobre la otra. Esto se refiere a un límite transformante, donde las placas se deslizan lateralmente una respecto a la otra, lo cual no es el caso descrito en la información proporcionada.

La opción C) habla de una separación de las placas tectónicas. Esto se refiere a un límite divergente, donde las placas se alejan una de la otra, lo cual tampoco coincide con la descripción de convergencia de placas dada.

La opción D) menciona los efectos de la subducción de las placas como causa de la alta actividad sísmica. Esto es consistente con la descripción de que una placa se hunde debajo de la otra en un límite convergente, lo cual puede generar terremotos y está asociado con la formación de volcanes.

Por lo tanto, la inferencia más pertinente basada en la información presentada es la opción D) La alta actividad sísmica en el país ocurre por los efectos de la subducción de las placas.

### PREGUNTA 33

Para determinar si el calor específico del agua cambia al disolver café instantáneo en ella, necesitamos comparar la cantidad de energía requerida para cambiar la temperatura de una cantidad dada de agua pura con la cantidad de energía requerida para cambiar la temperatura de la misma cantidad de agua con café disuelto. El calor específico es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de una sustancia en un grado Celsius.

La opción A) no es adecuada porque medir el tiempo que tarda en volver a la temperatura original no nos da información directa sobre el calor específico. Además, factores como la pérdida de calor al ambiente pueden afectar el tiempo de enfriamiento.

La opción B) tampoco es adecuada porque la evaporación no está directamente relacionada con el calor específico. La evaporación es un proceso que depende de la energía para cambiar de estado líquido a gaseoso, pero no nos dice cuánta energía se necesita para cambiar la temperatura.

La opción C) tampoco es adecuada porque el punto de ebullición no está directamente relacionado con el calor específico. El punto de ebullición es la temperatura a la cual una sustancia cambia de estado líquido a gaseoso, pero no nos dice cuánta energía se necesita para cambiar la temperatura antes de alcanzar ese punto.

La opción D) es la más adecuada porque al calentar iguales cantidades de agua y agua con café instantáneo disuelto a una tasa constante durante el mismo tiempo, podemos medir el aumento de temperatura en cada caso. Si el calor específico del agua con café es diferente al del agua pura, entonces para la misma cantidad de energía aplicada, veremos un cambio de temperatura diferente en cada caso. Esto nos permitirá comparar directamente el calor específico del agua pura con el del agua con café disuelto.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

D) Poner a calentar a una tasa constante, durante un mismo tiempo, iguales cantidades de agua y agua con café instantáneo disuelto, y luego medir el aumento de temperatura en cada caso.

### PREGUNTA 34

Para determinar cómo la intensidad de la corriente eléctrica depende del voltaje, necesitamos variar el voltaje y medir la intensidad de la corriente resultante. La ley de Ohm nos dice que la intensidad de la corriente ( $I$ ) que fluye a través de una resistencia ( $R$ ) es directamente proporcional al voltaje ( $V$ ) aplicado a través de la resistencia, según la fórmula:

$$I = \frac{V}{R}$$

Dado que queremos entender cómo  $I$  cambia con  $V$ , necesitamos mantener  $R$  constante y variar  $V$ . Así, podemos observar cómo cambia  $I$  en respuesta a los cambios en  $V$ .

Ahora, revisemos las opciones:

A) Medir la intensidad de corriente eléctrica de distintas resistencias sometidas a igual voltaje no nos permitiría determinar la relación entre  $I$  y  $V$  porque estaríamos cambiando  $R$  al mismo tiempo que medimos  $I$ , lo que no mantiene constante la variable  $R$ .

B) Medir el voltaje de una misma resistencia con distintas intensidades de corriente eléctrica es al revés de lo que queremos hacer; queremos medir cómo  $I$  cambia con  $V$ , no cómo  $V$  cambia con  $I$ .

C) Medir la intensidad de corriente eléctrica de una misma resistencia sometida a distintos voltajes es el procedimiento correcto. Mantenemos  $R$  constante y variamos  $V$ , lo que nos permite observar cómo cambia  $I$  en respuesta a los cambios en  $V$ .

D) Medir el voltaje de distintas resistencias con una misma intensidad de corriente eléctrica tampoco nos ayudaría a determinar la relación entre  $I$  y  $V$  porque estaríamos cambiando  $R$  mientras intentamos mantener  $I$  constante.

Por lo tanto, la opción correcta es la C) Medir la intensidad de corriente eléctrica de una misma resistencia sometida a distintos voltajes.

### PREGUNTA 35

Para determinar la causa más probable de los incendios, debemos considerar cómo se generan las cargas eléctricas y cómo estas podrían causar una chispa que encienda el vapor de la gasolina.

A) Esta opción sugiere que las personas se cargan al tocar la pistola de combustible y luego se descargan al entrar al vehículo. Sin embargo, esto no explica cómo se generaría la carga eléctrica en primer lugar, ya que simplemente tocar la pistola no debería cargar a una persona.

B) Esta opción indica que la carga estática se produce por la fricción con el aire mientras las personas se mueven. Aunque el movimiento puede generar cierta carga estática, es poco probable que la fricción con el aire sea la principal causa de una carga suficiente para provocar un incendio.

C) Esta opción sugiere que las personas adquieren carga estática por contacto al entrar y salir del vehículo. Aunque el contacto puede generar carga estática, esta opción no especifica cómo el contacto con el vehículo en sí mismo causaría una carga suficiente para provocar una chispa.

D) Esta opción propone que al entrar y salir del vehículo, las personas friccionan sus ropas con el tapiz de los asientos, lo que genera carga estática. Esta es una explicación plausible, ya que la fricción entre diferentes materiales (como la ropa y el tapiz del asiento) es una forma común de generar carga estática. Además, al tocar la pistola de combustible después de haberse cargado eléctricamente, podría ocurrir una descarga que encienda el vapor de la gasolina.

Por lo tanto, la opción D parece ser la causa más probable de los incendios, ya que explica cómo se genera la carga estática y cómo esta podría causar una chispa en el punto de carga de combustible.

### **PREGUNTA 36**

En un hogar, los electrodomésticos como un televisor, una estufa y una ampolleta suelen estar conectados de tal manera que cada uno de ellos puede funcionar de forma independiente. Esto significa que si uno de ellos se apaga o se desconecta, los otros pueden seguir funcionando sin interrupción. Esta característica es típica de un circuito en paralelo, donde cada dispositivo está conectado a través de su propio camino al voltaje de la fuente.

Por lo tanto, podemos descartar la opción A) Un circuito en serie con resistencias distintas, ya que en un circuito en serie, si un dispositivo se apaga o se desconecta, el circuito se interrumpe y los otros dispositivos también dejan de funcionar.

La opción B) Un circuito en paralelo con tres resistencias idénticas tampoco es correcta, ya que es poco probable que un televisor, una estufa y una ampolleta tengan resistencias idénticas debido a sus diferentes funciones y requerimientos de potencia.

La opción D) Un circuito simple, con una resistencia equivalente a la de los tres artefactos tampoco es adecuada, ya que no refleja la independencia de los dispositivos en un circuito hogareño.

Por lo tanto, la opción C) Un circuito en paralelo con tres resistencias de distinto valor es la que mejor describe el análogo del circuito hogareño en el cual están enchufados un televisor, una estufa y una ampolleta. Cada dispositivo tiene su propia resistencia, que es diferente de los demás, y están conectados en paralelo para que puedan operar de manera independiente.

### **PREGUNTA 37**

Primero, observamos que el estudiante intentó mezclar agua y aceite en diferentes condiciones: agitando manualmente, agitando con un instrumento de laboratorio, y aumentando la temperatura. En todos los casos, el resultado fue el mismo: el aceite y el agua no se mezclaron y se separaron en capas, con el aceite en la parte superior y el agua en la parte inferior.

Ahora, analicemos las opciones dadas:

A) El tiempo de agitación de las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.

- Esta opción no parece correcta porque el estudiante intentó agitar la mezcla durante diferentes períodos de tiempo (1 minuto y 10 minutos) y no hubo cambio en el resultado.

B) El volumen añadido de cada sustancia impide la formación de una mezcla homogénea.

- Esta opción tampoco parece correcta porque el estudiante usó el mismo volumen de cada sustancia (5 mL de agua y 5 mL de aceite) y el resultado fue el mismo en todos los intentos.

C) La temperatura a la que están sometidas las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.  
- Esta opción tampoco es correcta porque el estudiante intentó aumentar la temperatura en el último intento y aún así las sustancias no se mezclaron.

D) La diferencia de polaridad entre las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.  
- Esta opción parece ser la correcta. El agua es una molécula polar, mientras que el aceite es una sustancia no polar. Las moléculas polares y no polares no se mezclan bien debido a sus diferentes afinidades por las interacciones intermoleculares. El agua forma enlaces de hidrógeno entre sus moléculas, mientras que el aceite, al ser no polar, no puede formar este tipo de enlaces con el agua. Por lo tanto, la diferencia de polaridad entre el agua y el aceite impide que se mezclen y formen una solución homogénea, independientemente del tiempo de agitación o la temperatura.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

D) La diferencia de polaridad entre las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.

### **PREGUNTA 38**

Para abordar la hipótesis de que las botellas explotaron debido al aire que quedó en ellas, necesitamos entender cómo los cambios de temperatura afectan tanto al agua como al aire dentro de las botellas. La hipótesis sugiere que el aire es el responsable de la explosión, lo que implica que el cambio de temperatura podría haber causado una expansión del aire o del agua, o ambos, llevando a un aumento de la presión dentro de la botella hasta el punto de hacerla explotar.

La opción A) “¿Cómo afecta el cambio de temperatura al volumen del agua y el aire contenidos en la botella?” es la más relevante para investigar la hipótesis planteada. Esto se debe a que al congelar el agua, su volumen se expande, y si el aire también se expande o no puede escapar de la botella, la presión interna podría aumentar lo suficiente como para romper el vidrio. Esta pregunta se centra en los efectos físicos directos que podrían haber causado la explosión.

La opción B) “¿Cómo cambia la composición química del agua y del aire al bajar la temperatura?” no es tan relevante, ya que la composición química del agua y del aire no cambia significativamente con la temperatura, y no es un factor que contribuiría directamente a la explosión de las botellas.

La opción C) “¿Cómo cambia el material de la botella que contiene el agua y el aire al disminuir la temperatura?” podría ser relevante en el sentido de que el vidrio podría volverse más frágil a bajas temperaturas, pero no aborda directamente la cuestión del aire y su posible expansión.

La opción D) “¿Cómo cambia la presión del aire y la temperatura del agua al utilizar una botella de vidrio?” también es relevante, pero es menos específica que la opción A) en cuanto a la relación entre el cambio de temperatura y el volumen del agua y el aire, que es el núcleo de la hipótesis.

Por lo tanto, la opción A) es la que mejor permitiría iniciar una investigación para corroborar o refutar la hipótesis planteada.

### **PREGUNTA 39**

Para determinar cuál de las opciones es correcta, debemos analizar la relación entre la masa de arena retenida y el tamaño de los poros de cada tamiz. La lógica detrás de esto es que un tamiz con poros más grandes permitirá que pasen más partículas de arena, reteniendo menos masa, mientras que un tamiz con poros más pequeños retendrá más masa de arena.

Veamos cada opción:

A) El tamiz Z retiene 44,5 g de arena, mientras que el tamiz R retiene 22,1 g. Dado que el tamiz Z retiene más masa, podemos inferir que tiene poros más pequeños que el tamiz R. Por lo tanto, la opción A es incorrecta.

B) El tamiz Q retiene 30,0 g de arena, y el tamiz T retiene 38,7 g. Siguiendo la lógica anterior, el tamiz T tiene poros más pequeños que el tamiz Q porque retiene más masa. Por lo tanto, la opción B es correcta.

C) El tamiz W retiene 28,2 g de arena, y el tamiz X retiene 16,5 g. Como el tamiz W retiene más masa, tiene poros más pequeños que el tamiz X. Por lo tanto, la opción C es incorrecta.

D) El tamiz F retiene 69,8 g de arena, y el tamiz P retiene 49,8 g. El tamiz F tiene poros más pequeños que el tamiz P porque retiene más masa. Por lo tanto, la opción D es incorrecta.

La única opción correcta es la B, que afirma que el diámetro de los poros del tamiz Q es menor en comparación al tamiz de T.

#### PREGUNTA 40

Para confirmar que ocurre un cambio químico cuando se agrega vinagre al sarro en el hervidor, debemos buscar evidencias de una reacción química. Las reacciones químicas suelen estar acompañadas de ciertas señales, como la formación de un nuevo producto, cambio de color, producción de gas (burbujas), cambio de temperatura, entre otros.

Ahora, analicemos las opciones dadas:

A) Presencia de burbujas al agregar el vinagre al hervidor: La formación de burbujas es una señal común de que se está produciendo un gas como resultado de una reacción química. En este caso, el ácido acético del vinagre puede reaccionar con el carbonato de calcio del sarro, produciendo dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), agua y acetato de calcio. La presencia de burbujas indicaría la liberación de  $\text{CO}_2$  y, por lo tanto, confirmaría que está ocurriendo un cambio químico.

B) Aumento del volumen al agregar el vinagre al hervidor: Un aumento de volumen no necesariamente indica una reacción química. Podría ser simplemente una mezcla física de dos líquidos sin que ocurra una transformación química.

C) Cambio de estado del sarro al agregar el vinagre al hervidor: Un cambio de estado (de sólido a líquido, por ejemplo) no es una evidencia concluyente de una reacción química, ya que podría ser simplemente un cambio físico, como la disolución del sarro en el vinagre y el agua caliente.

D) Fragmentación del sarro en pequeños pedazos al agregar el vinagre al hervidor: La fragmentación podría ser el resultado de una reacción química, pero también podría ser simplemente una desintegración física del sarro debido a la acción del ácido sobre su estructura.

De las opciones presentadas, la que más claramente indica que está ocurriendo un cambio químico es la A) Presencia de burbujas al agregar el vinagre al hervidor, ya que esto sugiere la formación de un gas como producto de una reacción química entre el vinagre y el sarro.

#### PREGUNTA 41

El compuesto mostrado en la imagen tiene un grupo funcional característico que podemos identificar observando la disposición de los átomos y los enlaces entre ellos. El grupo funcional presente es el que está compuesto por el átomo de carbono que tiene un doble enlace con un átomo de oxígeno ( $\text{C} = \text{O}$ ) y un enlace simple con un grupo amino ( $-\text{NH}$ ) que a su vez está unido a un grupo metilo ( $-\text{CH}_3$ ).

Este grupo funcional específico, donde un átomo de carbono está doblemente enlazado a un oxígeno y también enlazado a un nitrógeno, es característico de las amidas. Las amidas son compuestos orgánicos que contienen el grupo funcional  $-\text{CONH}_2$  o una variante de este grupo donde el hidrógeno puede ser reemplazado por otro grupo alquilo o arilo.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) una amida.

#### PREGUNTA 42

La oración entre comillas dice: “personas expuestas a través de la respiración o el contacto de la piel durante largos períodos de tiempo con mezclas que contienen HAP’s pueden contraer cáncer”. Esta oración está presentando un resultado observado en estudios realizados en humanos, donde se ha notado una correlación entre la exposición a HAP’s y el desarrollo de cáncer.

Dado que la oración está presentando un resultado observado, no se trata de la descripción de un procedimiento experimental (A), que sería más detallado en cuanto a cómo se llevó a cabo el estudio. Tampoco es la formulación de una hipótesis (C), ya que una hipótesis es una suposición o predicción que aún no ha sido confirmada. Además, no es la postulación de una teoría (D), ya que una teoría es un principio establecido que ha sido confirmado a través de múltiples investigaciones y que explica un fenómeno.

Por lo tanto, la oración entre comillas corresponde a la presentación de una conclusión (B), ya que está resumiendo los hallazgos de los estudios realizados en humanos sobre la relación entre la exposición a HAP's y el riesgo de contraer cáncer.

### PREGUNTA 43

Para determinar el objetivo que pudo guiar los ensayos realizados por los investigadores, debemos analizar la información proporcionada en la pregunta y en las imágenes.

La primera imagen muestra la estructura química de la boldina, una molécula orgánica obtenida del boldo. La segunda imagen muestra una tabla con derivados de la boldina y su capacidad antiinflamatoria, indicada por la cantidad de signos más (+).

Al observar los derivados de la boldina en la tabla, podemos notar que cada uno tiene una estructura química ligeramente diferente, lo que sugiere que los investigadores estaban interesados en cómo los cambios en la estructura de la molécula afectan su capacidad antiinflamatoria.

Las opciones proporcionadas son:

- A) Indagar sobre la cantidad de grupos funcionales en la estructura de la boldina y su relación con la capacidad antiinflamatoria.
- B) Indagar sobre diversos compuestos que se pueden obtener de árboles endémicos de Chile y sus capacidades antiinflamatorias.
- C) Indagar sobre la relación entre el cambio de posición de un grupo funcional en la estructura de la boldina y su capacidad antiinflamatoria.
- D) Indagar sobre la incorporación de nuevos grupos funcionales a la molécula de boldina y su capacidad antiinflamatoria.

La opción A no parece ser la correcta porque no hay información que sugiera que los investigadores estaban contando los grupos funcionales o comparando la cantidad de estos.

La opción B tampoco parece adecuada, ya que la pregunta se centra específicamente en la boldina y sus derivados, no en una variedad de compuestos de diferentes árboles.

La opción C es plausible, ya que los derivados de la boldina mostrados en la tabla tienen grupos funcionales en diferentes posiciones, lo que podría indicar que los investigadores estaban interesados en cómo el cambio de posición de estos grupos afecta la actividad antiinflamatoria.

La opción D también es plausible, ya que los derivados pueden tener grupos funcionales adicionales o modificados en comparación con la molécula original de boldina, lo que sugiere que los investigadores podrían estar interesados en cómo la incorporación de nuevos grupos funcionales afecta la capacidad antiinflamatoria.

Para elegir entre las opciones C y D, debemos observar más detenidamente los derivados de la boldina en la tabla. Si los cambios consisten principalmente en la posición de los grupos funcionales existentes, la opción C sería la más adecuada. Si los cambios incluyen la adición de nuevos grupos funcionales, entonces la opción D sería la más adecuada.

Al observar los derivados, parece que hay cambios en la posición de los grupos funcionales (como el grupo metoxi -OCH<sub>3</sub> y el grupo hidroxilo -OH) así como la posible adición de nuevos grupos (como el grupo metilo -CH<sub>3</sub> en la primera estructura derivada). Esto hace que la elección entre C y D sea más difícil sin más información específica sobre los cambios realizados en cada derivado.

Sin embargo, dado que la opción C se enfoca específicamente en el cambio de posición y la opción D en la incorporación de nuevos grupos funcionales, y la tabla muestra tanto cambios de posición como posibles adiciones, la opción más inclusiva y que mejor refleja los cambios observados sería la D.

Por lo tanto, la respuesta más adecuada parece ser:

- D) Indagar sobre la incorporación de nuevos grupos funcionales a la molécula de boldina y su capacidad antiinflamatoria.

### PREGUNTA 44

Para determinar la respuesta correcta, primero debemos entender el propósito de las reglas de nomenclatura orgánica. La nomenclatura en química sirve para proporcionar un sistema estandarizado y universal de nombrar compuestos químicos de manera que los científicos puedan comunicarse de manera clara y precisa sobre qué compuestos están discutiendo, sin ambigüedad o confusión.

Ahora, vamos a analizar cada opción:

A) Esta opción sugiere que las reglas de nomenclatura orgánica están diseñadas para eliminar la confusión y asegurar que todos entiendan a qué compuesto se refiere un nombre dado. Esto es consistente con el propósito de tener un sistema estandarizado de nomenclatura.

B) Esta opción sugiere que las reglas están diseñadas para permitir múltiples nombres para cada compuesto y reconocer similitudes sin importar su procedencia. Sin embargo, esto iría en contra del propósito de tener un sistema estandarizado, ya que múltiples nombres para un mismo compuesto podrían causar confusión.

C) Esta opción sugiere que las reglas están diseñadas para destacar la importancia de los compuestos basándose en sus similitudes estructurales. Aunque las similitudes estructurales son importantes, el propósito principal de la nomenclatura no es destacar la importancia de los compuestos, sino proporcionar una forma clara y precisa de identificarlos.

D) Esta opción sugiere que las reglas solo se aplican para diferenciar compuestos con la misma cantidad de átomos. Esto es demasiado específico y no abarca el propósito general de la nomenclatura, que es proporcionar un sistema de nombramiento para todos los compuestos orgánicos, independientemente de su composición atómica.

Por lo tanto, la opción A es la explicación correcta del porqué se establecen las reglas de la nomenclatura orgánica.

#### PREGUNTA 45

En un experimento, la variable dependiente es aquella que se mide o se observa en respuesta a la manipulación de la variable independiente. La variable independiente es aquella que el investigador cambia o controla para observar su efecto en la variable dependiente.

En el experimento descrito, los investigadores están añadiendo cantidades crecientes de  $CO_2$  a los estanques para observar su efecto en los corales. Por lo tanto, la cantidad de  $CO_2$  es la variable independiente, ya que es lo que los investigadores están manipulando.

La variable dependiente debe ser el resultado que se observa en respuesta a la manipulación de la variable independiente. En este caso, los investigadores están observando el blanqueamiento de los corales, que es el efecto que se produce debido a la presencia de  $H_2CO_3$  y la disminución en la población de algas asociada con el aumento de  $CO_2$ .

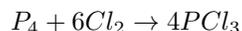
Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) La variable dependiente es el blanqueamiento producido en los corales por presencia de  $H_2CO_3$ .

#### PREGUNTA 46

Para resolver esta pregunta, primero necesitamos escribir la ecuación química balanceada de la reacción entre el fósforo ( $P_4$ ) y el cloro ( $Cl_2$ ) para formar tricloruro de fósforo ( $PCl_3$ ).

La ecuación química para esta reacción es:



Esta ecuación nos dice que una molécula de fósforo tetraédrico ( $P_4$ ) reacciona con seis moléculas de cloro diatómico ( $Cl_2$ ) para producir cuatro moléculas de tricloruro de fósforo ( $PCl_3$ ).

Ahora, vamos a revisar cada una de las opciones para ver cuál es correcta:

A) 4 moléculas de fósforo producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque 1 molécula de  $P_4$  (que contiene 4 átomos de fósforo) produce 4 moléculas de  $PCl_3$ , no 4 moléculas de  $P_4$ .

B) 2 moléculas de cloro producen 2 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque según la ecuación balanceada, se necesitan 6 moléculas de  $Cl_2$  para producir 4 moléculas de  $PCl_3$ .

C) 1 molécula de cloro produce 3 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque 1 molécula de  $Cl_2$  no puede producir 3 moléculas de  $PCl_3$ .

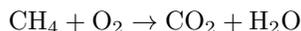
D) 1 átomo de fósforo produce 4 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque 1 átomo de fósforo solo puede producir 1 molécula de  $PCl_3$ .

E) 12 átomos de cloro producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es correcto porque 6 moléculas de  $Cl_2$  (cada una con 2 átomos de cloro, por lo tanto, 12 átomos de cloro en total) producen 4 moléculas de  $PCl_3$ .

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción E) 12 átomos de cloro producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo.

#### PREGUNTA 47

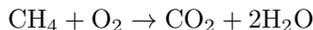
Para determinar la relación correcta en masa para la combustión completa del metano, primero debemos balancear la ecuación química dada. La ecuación química no balanceada es:



Balanceemos la ecuación:

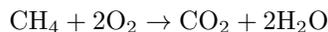
1. Comenzamos balanceando el carbono (C). Hay un átomo de carbono en el metano ( $CH_4$ ) y uno en el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), por lo que el carbono ya está balanceado.

2. A continuación, balanceamos el hidrógeno (H). Hay cuatro átomos de hidrógeno en el metano y dos en cada molécula de agua. Por lo tanto, necesitamos dos moléculas de agua para balancear el hidrógeno:



3. Finalmente, balanceamos el oxígeno (O). Hay dos átomos de oxígeno en el dióxido de carbono y dos más en las dos moléculas de agua, lo que hace un total de cuatro átomos de oxígeno en los productos. Por lo tanto, necesitamos dos átomos de oxígeno en los reactivos, que ya están presentes en una molécula de  $O_2$ . La ecuación ya está balanceada.

La ecuación balanceada es:



Ahora, calculemos las masas molares de cada compuesto:

-  $CH_4$ :  $12.01 \text{ g/mol} + 4 \times 1.008 \text{ g/mol} = 16.04 \text{ g/mol}$  -  $O_2$ :  $2 \times 16.00 \text{ g/mol} = 32.00 \text{ g/mol}$  -  $CO_2$ :  $12.01 \text{ g/mol} + 2 \times 16.00 \text{ g/mol} = 44.01 \text{ g/mol}$  -  $H_2O$ :  $2 \times 1.008 \text{ g/mol} + 16.00 \text{ g/mol} = 18.02 \text{ g/mol}$

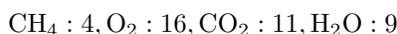
Dado que la ecuación está balanceada con coeficientes estequiométricos de 1, 2, 1 y 2 respectivamente, las relaciones en masa para una combustión completa serán:

-  $CH_4$ :  $1 \times 16.04 \text{ g}$  -  $O_2$ :  $2 \times 32.00 \text{ g} = 64.00 \text{ g}$  -  $CO_2$ :  $1 \times 44.01 \text{ g}$  -  $H_2O$ :  $2 \times 18.02 \text{ g} = 36.04 \text{ g}$

Por lo tanto, la relación correcta en masa para la combustión completa del metano es:



Ninguna de las opciones dadas coincide exactamente con estos números, pero si consideramos la relación más simple entre las masas, donde dividimos todas las masas por el factor común más pequeño (en este caso, 4), obtenemos:

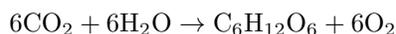


Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C)  $CH_4 : 4, O_2 : 16, CO_2 : 11, H_2O : 9$

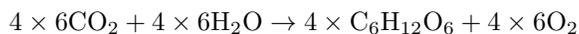
#### PREGUNTA 48

Para resolver esta pregunta, primero debemos entender la ecuación química proporcionada, que representa la fotosíntesis:

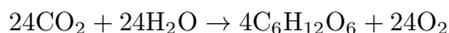


Esta ecuación nos dice que se necesitan 6 moléculas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y 6 moléculas de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) para producir 1 molécula de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) y 6 moléculas de oxígeno ( $\text{O}_2$ ).

Si queremos formar 4 moles de glucosa, necesitamos multiplicar todos los reactivos y productos de la ecuación por 4:



Esto nos da:



Por lo tanto, se necesitan 24 moles de agua para formar 4 moles de glucosa. Ahora, para convertir moles a moléculas, utilizamos el número de Avogadro, que es aproximadamente  $6.02 \times 10^{23}$  moléculas por mol. Multiplicamos la cantidad de moles de agua por el número de Avogadro:

$$24 \text{ moles de H}_2\text{O} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol}$$

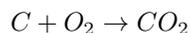
$$= 24 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas de H}_2\text{O}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

E)  $24 \times 6.02 \times 10^{23}$

#### PREGUNTA 49

Para resolver este problema, necesitamos recordar la ecuación química balanceada para la combustión completa del carbono:



De acuerdo con la estequiometría de la reacción, un mol de carbono (C) reacciona con un mol de oxígeno diatómico ( $\text{O}_2$ ) para producir un mol de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

Primero, determinemos la cantidad de moles de carbono que tenemos. La masa molar del carbono es aproximadamente 12 g/mol. Por lo tanto, si tenemos 48 g de carbono:

$$\text{Moles de C} = \frac{\text{Masa de C}}{\text{Masa molar de C}} = \frac{48\text{g}}{12\text{g/mol}} = 4 \text{ moles de C}$$

Ahora, dado que la relación estequiométrica entre el carbono y el oxígeno es de 1:1, necesitaremos 4 moles de oxígeno diatómico para reaccionar completamente con los 4 moles de carbono.

La masa molar del oxígeno diatómico ( $\text{O}_2$ ) es de aproximadamente 32 g/mol. Por lo tanto, la masa de oxígeno necesaria es:

$$\text{Masa de O}_2 = \text{Moles de O}_2 \times \text{Masa molar de O}_2 = 4 \text{ moles de O}_2 \times 32\text{g/mol} = 128\text{g}$$

Por lo tanto, la masa exacta de comburente (oxígeno) necesaria es de 128 g.

La respuesta correcta es la opción D) 128 g.

### PREGUNTA 50

Para determinar la masa de oxígeno presente en la muestra de la sustancia X, necesitamos conocer la masa total de oxígeno que participó en la reacción. Esto incluye el oxígeno que estaba originalmente en la sustancia X y el oxígeno que se agregó en forma de  $O_2$  para la combustión.

La masa de  $H_2O$  absorbida nos da la cantidad de hidrógeno en la sustancia X, ya que cada molécula de agua se forma a partir de dos átomos de hidrógeno. De manera similar, la masa de  $CO_2$  absorbida nos da la cantidad de carbono, ya que cada molécula de dióxido de carbono contiene un átomo de carbono.

Para determinar la masa de oxígeno en la sustancia X, necesitamos saber cuánto oxígeno se consumió durante la combustión. Esto se puede hacer midiendo la masa de  $O_2$  que ingresa al sistema y la masa de  $O_2$  que no se consumió (es decir, el oxígeno que queda después de la reacción). La diferencia entre estas dos cantidades nos dará la masa de oxígeno que reaccionó.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) La masa de  $O_2$  que ingresa

Conocer la masa de  $O_2$  que ingresa nos permitirá calcular la masa de oxígeno que se consumió durante la combustión, y al restar la masa de oxígeno que se encuentra en el  $H_2O$  y  $CO_2$  formados, podremos determinar la masa de oxígeno que estaba presente en la sustancia X originalmente.

### PREGUNTA 51

Para evaluar la validez de los datos presentados por la estudiante, debemos considerar lo que se espera al medir la conductividad eléctrica de soluciones salinas. La conductividad eléctrica de una solución depende de la presencia de iones que puedan transportar la corriente eléctrica. Al disolver sal de mesa, que es cloruro de sodio ( $NaCl$ ), en agua, se forman iones de sodio ( $Na^+$ ) y cloruro ( $Cl^-$ ), que son los que permiten la conducción de la electricidad.

Ahora, revisemos las opciones dadas:

A) El número de veces que la estudiante mide la conductividad de la solución es insuficiente para asegurar la confiabilidad del resultado.

- La tabla muestra que se realizaron 6 mediciones para cada concentración de sal, lo cual parece ser un número razonable de repeticiones para obtener un promedio confiable.

B) La masa de sal es insuficiente para realizar mediciones y a partir de ello establecer conclusiones.

- La masa de sal varía desde 0,049 g hasta 10,240 g, lo que indica que se han probado distintas concentraciones. No hay evidencia en la tabla que sugiera que la masa de sal es insuficiente para realizar mediciones.

C) La estudiante ha omitido el volumen del agua empleado para preparar las soluciones salinas al momento de reportar sus datos.

- Esta opción es relevante porque la conductividad eléctrica depende de la concentración de iones en la solución, y la concentración se determina por la cantidad de sal disuelta en un volumen específico de agua. Sin conocer el volumen de agua, no se puede calcular la concentración real de la solución, y por lo tanto, no se pueden comparar adecuadamente las conductividades eléctricas.

D) Los resultados presentados por la estudiante incluyen la medida correspondiente al agua pura en lugar de variaciones de mezclas.

- La tabla no muestra un valor para la conductividad eléctrica del agua pura, sino que muestra valores para soluciones con diferentes masas de sal. Por lo tanto, esta opción no es correcta.

La opción correcta es la C, ya que para interpretar correctamente la conductividad eléctrica en relación con la concentración de la solución salina, es esencial conocer el volumen del agua en el que se disolvió la sal. Sin esta información, no se puede determinar la concentración de la solución, lo cual es un factor crítico para entender cómo la conductividad eléctrica varía con la concentración de la sal.

### PREGUNTA 52

Para predecir la solubilidad de los compuestos en diferentes solventes, podemos aplicar la regla general de "lo semejante disuelve a lo semejante". Esto significa que los compuestos tienden a ser solubles en solventes que tienen

un carácter químico similar, es decir, los compuestos polares se disuelven mejor en solventes polares y los compuestos no polares se disuelven mejor en solventes no polares.

Analizando las opciones dadas:

- A) El tolueno puede disolver a la naftalina.
- B) El metanol puede disolver a la naftalina.
- C) El benceno puede disolver al amoníaco.
- D) El xileno puede disolver al cloruro de sodio.

La naftalina es un compuesto covalente no polar, por lo que se espera que sea soluble en solventes no polares.

El tolueno es un solvente no polar, por lo que es probable que pueda disolver a la naftalina, lo que hace que la opción A sea una inferencia correcta.

El metanol es un solvente polar, por lo que no es probable que disuelva bien a la naftalina, lo que hace que la opción B sea incorrecta.

El amoníaco es un compuesto covalente polar, y el benceno es un solvente no polar, por lo que no es probable que el benceno disuelva al amoníaco, lo que hace que la opción C sea incorrecta.

El cloruro de sodio es un compuesto iónico, que generalmente es soluble en solventes polares debido a la capacidad de estos para estabilizar los iones. El xileno es un solvente no polar, por lo que no es probable que disuelva al cloruro de sodio, lo que hace que la opción D sea incorrecta.

Por lo tanto, la inferencia correcta es:

**A) El tolueno puede disolver a la naftalina.**

### PREGUNTA 53

Para determinar el tiempo necesario para que 0.5 g de magnesio reaccionen completamente con una solución de ácido clorhídrico de  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  a  $25^\circ\text{C}$ , podemos analizar la información proporcionada en la tabla y buscar un patrón o tendencia que nos permita hacer una inferencia razonable.

La tabla muestra dos variables que afectan el tiempo de reacción: la concentración de la solución de ácido clorhídrico y la temperatura. Observamos que:

1. Al aumentar la concentración de la solución de ácido clorhídrico de  $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  a  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , el tiempo de reacción disminuye significativamente a la misma temperatura. Por ejemplo, a  $20^\circ\text{C}$ , el tiempo de reacción disminuye de 80 s a 20 s al duplicar la concentración.
2. Al aumentar la temperatura, el tiempo de reacción también disminuye. Por ejemplo, para una concentración de  $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , el tiempo de reacción disminuye de 80 s a 60 s al aumentar la temperatura de  $20^\circ\text{C}$  a  $25^\circ\text{C}$ .

Para la concentración de  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , no tenemos un dato directo para  $25^\circ\text{C}$ , pero podemos inferir que el tiempo de reacción a  $25^\circ\text{C}$  será menor que a  $30^\circ\text{C}$ , ya que a mayor temperatura, las reacciones suelen ocurrir más rápidamente. Sin embargo, el efecto de la temperatura no parece ser tan drástico como el de la concentración, ya que el tiempo de reacción se reduce a la mitad al aumentar la temperatura en  $10^\circ\text{C}$  (de 20 s a 10 s al pasar de  $30^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$ ).

Dado que 20 s es el tiempo de reacción a  $30^\circ\text{C}$  y  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , y sabemos que a  $25^\circ\text{C}$  la reacción será más lenta que a  $30^\circ\text{C}$ , pero más rápida que a  $20^\circ\text{C}$  con la misma concentración, podemos inferir que el tiempo de reacción estará entre 20 s y 60 s.

Por lo tanto, la inferencia correcta es:

C) La reacción tardará entre 20 s y 60 s en ocurrir.

### PREGUNTA 54

Para calcular la concentración molar de etanol en la bebida, primero necesitamos saber la cantidad de etanol en gramos que hay en la botella. La concentración dada es del 2,3% m/v, lo que significa que hay 2,3 gramos de etanol por cada 100 mililitros de solución. Como la botella contiene 1000 mililitros, podemos calcular la cantidad de etanol en gramos de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de etanol en gramos} = \frac{2,3 \text{ gramos}}{100 \text{ mL}} \times 1000 \text{ mL}$$

$$\text{Cantidad de etanol en gramos} = 23 \text{ gramos}$$

Ahora, para convertir la cantidad de etanol en gramos a moles, usamos la masa molar del etanol, que es  $46 \frac{g}{mol}$ :

$$\text{Cantidad de etanol en moles} = \frac{\text{Cantidad de etanol en gramos}}{\text{Masa molar del etanol}}$$

$$\text{Cantidad de etanol en moles} = \frac{23 \text{ gramos}}{46 \frac{g}{mol}}$$

$$\text{Cantidad de etanol en moles} = 0,5 \text{ moles}$$

Finalmente, para obtener la concentración molar, dividimos la cantidad de etanol en moles por el volumen de la solución en litros. Como 1000 mililitros es igual a 1 litro, la concentración molar es:

$$\text{Concentración molar} = \frac{0,5 \text{ moles}}{1 \text{ L}}$$

$$\text{Concentración molar} = 0,5 \frac{mol}{L}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B)  $0,500 \frac{mol}{L}$

## PREGUNTA 55

Para determinar a qué estructura podría corresponder la estructura X, es útil analizar el gráfico y entender el proceso de síntesis y secreción de proteínas en una célula eucariota.

El gráfico muestra el porcentaje relativo de radiactividad por célula en tres estructuras diferentes a lo largo del tiempo. La radiactividad indica la presencia de los aminoácidos marcados radiactivamente que se están utilizando para sintetizar enzimas digestivas.

1. **Retículo endoplasmático rugoso (RER):** La radiactividad se detecta primero en el RER, lo que tiene sentido ya que es el lugar donde se inicia la síntesis de proteínas. Las proteínas se ensamblan en el RER con la ayuda de ribosomas adheridos a su superficie.
2. **Vesículas de secreción:** Después de ser sintetizadas en el RER, las proteínas se empaquetan en vesículas y se transportan a la siguiente estación en la ruta secretora. La radiactividad aumenta en las vesículas de secreción después de un tiempo, lo que indica que las proteínas están siendo procesadas y preparadas para la secreción.
3. **Estructura X:** La radiactividad en la estructura X aumenta después de que se detecta en las vesículas de secreción y antes de que disminuya en las vesículas, lo que sugiere que la estructura X está involucrada en el procesamiento final o en la secreción de las enzimas.

Dado este patrón, podemos descartar algunas opciones:

- A) **Al núcleo:** El núcleo no está directamente involucrado en la ruta secretora de las proteínas después de que se sintetizan en el RER.
- B) **A los lisosomas:** Los lisosomas están involucrados en la degradación de materiales, no en la secreción de enzimas digestivas.
- C) **A la membrana plasmática:** La membrana plasmática es el lugar donde las proteínas son finalmente secretadas, pero antes de llegar allí, las proteínas suelen ser procesadas y modificadas en otra estructura.

D) **Al complejo de Golgi:** El complejo de Golgi es la estructura celular que modifica, empaqueta y dirige las proteínas hacia su destino final, que puede ser la secreción fuera de la célula.

Por lo tanto, la estructura X más probablemente corresponde al **complejo de Golgi** (D), ya que es el lugar donde las proteínas son procesadas después de salir del RER y antes de ser enviadas a la membrana plasmática para su secreción.

### PREGUNTA 56

Para identificar estructuras subcelulares que estén presentes tanto en células de origen animal como en células de origen vegetal, necesitamos recordar las características de cada tipo de célula y las estructuras que comparten.

Las células animales y vegetales comparten varias estructuras subcelulares, como:

- **Ribosomas:** presentes en todas las células, son responsables de la síntesis de proteínas.
- **Mitocondrias:** presentes en ambas células, son las encargadas de la producción de energía a través de la respiración celular.
- **Membrana celular:** ambas células tienen una membrana plasmática que regula el paso de sustancias.

Sin embargo, hay estructuras que son exclusivas o más características de un tipo de célula:

- **Pared celular:** presente en células vegetales, proporciona rigidez y protección. No está presente en células animales.
- **Retículo endoplasmático:** presente en ambas células, pero no es exclusivo de ninguna de ellas.
- **Cloroplastos:** presentes solo en células vegetales, son los orgánulos responsables de la fotosíntesis.

Con esta información, podemos descartar las opciones que incluyen estructuras exclusivas de las células vegetales como la pared celular (opción A) y los cloroplastos (opción D). La opción C también se descarta porque incluye la pared celular.

Por lo tanto, la opción correcta es la **B) Retículos endoplasmáticos, ribosomas y mitocondrias**, ya que estas estructuras están presentes tanto en células animales como vegetales.

### PREGUNTA 57

Para responder a esta pregunta, debemos analizar los resultados de los tratamientos previos y entender cómo cada componente (RER, detergente y proteasas) afecta a las proteínas X.

En el tratamiento 1, donde solo se utilizó RER sin detergente ni proteasas, no hubo degradación de las proteínas X. Esto sugiere que las proteínas X están protegidas por la membrana del RER y no están expuestas a agentes externos que puedan degradarlas.

En el tratamiento 2, se añadió detergente al RER, pero aún sin proteasas. El resultado fue el mismo: no hubo degradación de las proteínas X. Esto indica que, aunque el detergente rompe la membrana plasmática del RER, en ausencia de proteasas, las proteínas X no se degradan.

Finalmente, en el tratamiento 3, se utilizó tanto detergente como proteasas junto con el RER. El resultado fue la degradación completa de las proteínas X. Esto demuestra que cuando la membrana del RER está rota por el detergente y las proteasas están presentes, las proteínas X están expuestas y son completamente degradadas por las proteasas.

Basándonos en esta información, si se realiza un cuarto tratamiento usando solo RER y proteasas (sin detergente), las proteínas X deberían permanecer protegidas por la membrana del RER, ya que el detergente no está presente para romperla. Por lo tanto, las proteasas no podrían acceder a las proteínas X para degradarlas.

La respuesta correcta sería:

C) No habría degradación de las proteínas X, porque estas permanecerían protegidas de la acción de las proteasas.

### PREGUNTA 58

Para determinar qué estructura celular encontró el investigador que indicaría que el organismo unicelular es una bacteria (y por lo tanto, una célula procarionta), necesitamos identificar cuál de las opciones dadas es exclusiva de las células procariontes.

- A) **Membrana plasmática:** Todas las células, tanto procariotas como eucariotas, tienen una membrana plasmática. Por lo tanto, esta no es una estructura exclusiva de las células procariontes.
- B) **Peroxisoma:** Los peroxisomas son orgánulos presentes en las células eucariotas y no se encuentran en las células procariontes. Por lo tanto, esta opción tampoco es exclusiva de las células procariontes.
- C) **Plásmido:** Los plásmidos son moléculas de ADN circulares y pequeñas que se encuentran en las células procariontes, como las bacterias. No son típicos de las células eucariotas. Los plásmidos pueden replicarse de manera independiente al cromosoma bacteriano y a menudo contienen genes que confieren ventajas, como la resistencia a antibióticos. Esta es una estructura exclusiva de las células procariontes.
- D) **Vacuola:** Las vacuolas son compartimentos dentro de las células que pueden encontrarse tanto en células eucariotas como en algunas procariotas, aunque su presencia y función pueden variar. Por lo tanto, no son exclusivas de las células procariontes.

La respuesta correcta es la opción C) **Plásmido**, ya que es una estructura exclusiva de las células procariontes y su hallazgo indicaría que el organismo unicelular es una bacteria.

### PREGUNTA 59

Para responder a esta pregunta, debemos analizar los gráficos proporcionados y entender cómo el mutágeno afectó la velocidad de ingreso de oxígeno, lípidos y glucosa a las células del tejido X.

En el cultivo control, observamos que la velocidad de ingreso de la glucosa a la célula se satura a una cierta concentración extracelular, lo que es típico de un proceso mediado por transportadores de membrana con un número limitado de sitios de unión (transporte facilitado). La velocidad de ingreso de oxígeno y lípidos, por otro lado, parece aumentar linealmente con la concentración extracelular, lo que sugiere que estos compuestos entran a la célula por difusión simple, un proceso que no se satura porque no depende de transportadores con sitios de unión limitados.

En el cultivo con mutágeno, la velocidad de ingreso de la glucosa también muestra una curva de saturación, pero la velocidad máxima parece ser menor en comparación con el cultivo control. Esto podría indicar que el mutágeno ha afectado los transportadores de glucosa, reduciendo su eficiencia o cantidad. La velocidad de ingreso de oxígeno y lípidos no muestra un cambio significativo, lo que sugiere que el mutágeno no ha afectado el proceso de difusión simple para estos compuestos.

Con esta información, podemos evaluar las opciones proporcionadas:

- A) El mutágeno produjo un incremento en la síntesis de energía química.  
- No hay datos en los gráficos que indiquen un incremento en la síntesis de energía química. Además, la disminución en la velocidad de ingreso de la glucosa podría sugerir lo contrario.
- B) El mutágeno estimuló la mantención del consumo de oxígeno y lípidos.  
- Los gráficos no muestran un cambio en la velocidad de ingreso de oxígeno y lípidos, por lo que esta opción no es correcta.
- C) El mutágeno indujo un aumento del requerimiento celular de glucosa.  
- Los gráficos muestran una disminución en la velocidad de ingreso de glucosa, no un aumento en el requerimiento.
- D) El mutágeno generó cambios en algunos transportadores de membrana.  
- Esta opción parece ser la más plausible, ya que la disminución en la velocidad de ingreso de la glucosa en el cultivo con mutágeno sugiere que el mutágeno podría haber afectado los transportadores de glucosa.

Por lo tanto, la inferencia más fundamentada en los datos graficados es la opción D: El mutágeno generó cambios en algunos transportadores de membrana.

### PREGUNTA 60

El procedimiento descrito en la pregunta implica la transferencia de sangre de roedores que sobrevivieron a una enfermedad respiratoria a otros que están mostrando síntomas de la misma enfermedad. La lógica detrás de este procedimiento es que los roedores sobrevivientes podrían haber desarrollado una respuesta inmune a la enfermedad, lo que significa que su sistema inmunológico produjo anticuerpos específicos que les permitieron combatir la infección.

Estos anticuerpos estarían presentes en la sangre de los roedores sobrevivientes y, al transferir su sangre a los roedores enfermos, se estaría introduciendo estos anticuerpos en su sistema. Los anticuerpos podrían entonces ayudar a los roedores enfermos a luchar contra la enfermedad.

Por lo tanto, el argumento que sustenta el procedimiento realizado es:

B) En la sangre de los roedores sobrevivientes existen anticuerpos que pueden combatir la enfermedad.

Los otros argumentos no son consistentes con el conocimiento científico sobre cómo funciona la respuesta inmune y la transferencia de sangre:

A) Un recambio de la sangre no necesariamente evitaría el contagio de la enfermedad, ya que el contagio depende de la exposición a la fuente de la enfermedad, no del estado de la sangre.

C) La transfusión de sangre no es una vía de transferencia de antígenos asociados a la enfermedad en este contexto, sino de anticuerpos.

D) La inyección de sangre de un roedor sobreviviente no está relacionada con la atenuación de reacciones de rechazo, sino con la transferencia de anticuerpos que pueden ayudar a combatir la enfermedad.

### **PREGUNTA 61**

Para determinar cuál de las opciones de preguntas de investigación se responde mediante los resultados del experimento, debemos analizar el gráfico proporcionado y el contexto del experimento. El gráfico muestra un índice de migración celular en respuesta a tres tratamientos hormonales diferentes: la hormona X, la hormona Y y la combinación de ambas (X + Y).

Ahora, revisemos cada opción de pregunta de investigación:

A) ¿Qué efecto tiene la interacción de las hormonas X e Y sobre el desplazamiento de células embrionarias durante la implantación? - Esta opción es relevante porque el gráfico muestra el índice de migración celular, que está directamente relacionado con el desplazamiento de células. Además, se evalúa tanto la acción individual de cada hormona como su interacción.

B) ¿Qué efecto tienen las hormonas X e Y sobre el desprendimiento espontáneo del embrión durante su implantación? - Esta opción no parece ser la correcta porque el gráfico no proporciona información sobre el desprendimiento espontáneo del embrión, sino sobre la migración celular.

C) ¿Qué efecto tienen las hormonas X e Y sobre el crecimiento de células embrionarias durante la implantación? - Al igual que la opción B, esta pregunta no se relaciona directamente con la migración celular, sino con el crecimiento celular, que es un proceso diferente.

D) ¿Qué efecto tienen las hormonas X e Y sobre la implantación exitosa del embrión, cuando actúan de manera conjunta y por separado? - Aunque esta opción menciona la acción conjunta y por separado de las hormonas, se centra en la implantación exitosa del embrión, que es un resultado más amplio y no específicamente sobre la migración celular.

Por lo tanto, la opción A es la más adecuada, ya que se centra en el efecto de las hormonas sobre el desplazamiento de células embrionarias durante la implantación, lo cual es consistente con la información proporcionada por el gráfico y el contexto del experimento.

### **PREGUNTA 62**

Para determinar la influencia de una dosis de un fármaco experimental sobre la secreción de anticuerpos, es importante que el diseño experimental permita comparar los cultivos tratados con el fármaco con los cultivos control que no reciben el tratamiento. Esto permite evaluar si hay diferencias significativas en la producción de anticuerpos que puedan atribuirse al fármaco.

Vamos a analizar cada una de las opciones de diseño experimental presentadas:

A) Todos los cultivos tratados reciben la misma dosis de  $1,0 \mu\text{g}/\text{mL}$  de fármaco X, y todos los cultivos control no reciben el fármaco ( $0,0 \mu\text{g}/\text{mL}$ ). Este diseño permite comparar directamente el efecto de una dosis fija del fármaco con la ausencia del mismo.

B) Los cultivos tratados reciben la misma dosis de  $1,0 \mu g/mL$  de fármaco X, pero los cultivos control reciben dosis diferentes del fármaco (0, 1, 0, 5, y  $1,0 \mu g/mL$ ). Este diseño no es adecuado porque los controles también están siendo tratados con el fármaco, lo que no permite una comparación válida entre tratados y no tratados.

C) Los cultivos tratados reciben dosis crecientes del fármaco X (0, 1, 0, 5, y  $1,0 \mu g/mL$ ), mientras que todos los cultivos control reciben la dosis más alta ( $1,0 \mu g/mL$ ). Este diseño no es adecuado porque los controles deberían no recibir el fármaco para servir como una verdadera comparación.

D) Los cultivos tratados reciben dosis crecientes del fármaco X (0, 0, 0, 5, y  $1,0 \mu g/mL$ ), y los cultivos control reciben dosis correspondientes (0, 0, 0, 5, y  $1,0 \mu g/mL$ ). Este diseño tampoco es adecuado porque no hay una distinción clara entre los cultivos tratados y los controles; ambos grupos reciben el fármaco.

De las opciones presentadas, la opción A es la única que proporciona un diseño experimental adecuado para determinar la influencia del fármaco X sobre la secreción de anticuerpos, ya que compara cultivos tratados con una dosis fija del fármaco con cultivos control que no reciben el fármaco.

### **PREGUNTA 63**

El texto entre comillas proporciona información sobre las funciones de los mastocitos y basófilos, específicamente su capacidad de sintetizar histamina y su papel en la respuesta inmunológica y reacciones alérgicas. Esta información es un conjunto de conocimientos que sirven como base para entender el experimento que se va a realizar. No es un procedimiento, ya que no describe pasos a seguir; tampoco es una hipótesis, porque no plantea una relación causa-efecto que se vaya a probar; y tampoco es la formulación de un problema, ya que no plantea una pregunta específica o un desafío a resolver.

Por lo tanto, el texto entre comillas corresponde a:

B) Al marco conceptual asociado al experimento que los estudiantes realizarán.

Este marco conceptual proporciona el contexto teórico necesario para comprender la importancia del experimento y las razones por las cuales se estudian estos tipos de glóbulos blancos.

### **PREGUNTA 64**

Para determinar cuál de los pares de ciudades estadounidenses habría mantenido la medida de aislamiento social por más tiempo, debemos observar el gráfico y analizar la tasa de mortalidad semanal de cada ciudad durante la epidemia de influenza de 1918.

El aislamiento social como medida para combatir la propagación del virus H1N1 debería reflejarse en una curva de mortalidad más aplanada y extendida en el tiempo, ya que el aislamiento previene la rápida propagación del virus y, por lo tanto, reduce el número de muertes en un corto período.

Al observar el gráfico, podemos ver que:

- Filadelfia (línea sólida) tiene un pico muy alto y estrecho, lo que sugiere que el aislamiento social no se implementó de manera efectiva o no se mantuvo por mucho tiempo.
- Nueva York (línea gris sólida) muestra un pico más bajo y más ancho que Filadelfia, lo que indica que el aislamiento social pudo haberse implementado de manera más efectiva o por más tiempo.
- San Francisco (línea de puntos) tiene un pico más bajo y más ancho que Filadelfia, similar a Nueva York, lo que también sugiere un aislamiento social más prolongado.
- San Luis (línea de guiones) muestra dos picos más bajos y una curva más aplanada en comparación con Filadelfia, lo que indica que el aislamiento social se mantuvo por más tiempo.

Comparando las curvas de las cuatro ciudades, parece que San Luis y San Francisco tienen las curvas más aplanadas y extendidas, lo que sugiere que estas dos ciudades mantuvieron la medida de aislamiento social por más tiempo.

Por lo tanto, la respuesta correcta sería:

D) San Francisco y San Luis

### **PREGUNTA 65**

Para entender cómo una vacuna podría disminuir la incidencia de *Chlamydia trachomatis* (CT) en la población, primero debemos comprender cómo funcionan las vacunas en general y cómo interactúan con el sistema inmunológico.

Las vacunas funcionan introduciendo en el cuerpo una forma atenuada o inactiva de un patógeno, o fragmentos de este, como antígenos, sin causar la enfermedad. Esto permite que el sistema inmunológico reconozca al patógeno y desarrolle una respuesta inmune específica contra él. Si en el futuro el individuo vacunado entra en contacto con el patógeno real, su sistema inmunológico ya estará preparado para reconocerlo y combatirlo de manera más efectiva.

Ahora, analicemos las opciones dadas:

A) Las barreras primarias son las defensas físicas y químicas inmediatas del cuerpo, como la piel y las secreciones mucosas. Una vacuna no reforzaría directamente estas barreras, sino que actúa a nivel del sistema inmunológico.

B) Las barreras terciarias se refieren a la respuesta inmune específica, incluyendo la producción de anticuerpos y la activación de células inmunitarias especializadas. Una vacuna sí estimula este tipo de respuesta, ya que induce la memoria inmunológica.

C) Las barreras secundarias incluyen respuestas inmunes no específicas como la fiebre, la inflamación y la activación de células fagocíticas. Una vacuna no activa directamente estas barreras, sino que prepara al sistema inmunológico para una respuesta específica y rápida contra el patógeno.

D) Una vacuna no induce una respuesta inflamatoria per se; más bien, prepara al sistema inmunológico para responder de manera específica y eficiente cuando se encuentre con el patógeno.

La opción correcta es la B, porque una vacuna estimula las barreras terciarias del sistema inmunológico, permitiendo que el cuerpo esté preparado para prevenir la proliferación del patógeno en caso de exposición futura. Esto se logra a través de la generación de memoria inmunológica, que es la base de la protección que ofrecen las vacunas.

#### **PREGUNTA 66**

La bursa de Fabricio es un órgano linfático presente en las aves, y su función principal es la maduración de los linfocitos B. Los linfocitos B son células del sistema inmunitario que producen anticuerpos, los cuales son cruciales para la defensa humoral. La defensa humoral es un tipo de respuesta inmune que involucra la producción de anticuerpos por parte de los linfocitos B para neutralizar patógenos como virus y bacterias.

Dado que la inyección de testosterona en los huevos de *Gallus gallus* resultó en un decrecimiento del número total de linfocitos B, podemos inferir que la bursa de Fabricio juega un papel importante en la generación de estos linfocitos y, por lo tanto, en la defensa humoral.

Por lo tanto, la opción correcta es:

C) Interviene en la generación de defensa humoral.

#### **PREGUNTA 67**

La idea expuesta en la pregunta se refiere a una visión de la diversidad biológica en la que cada especie aparece de manera independiente y no cambia a lo largo del tiempo. Esta idea es consistente con el concepto de fijismo, que sostiene que las especies son inmutables y no han cambiado desde su creación.

Para representar esta idea en un diagrama, buscaríamos una representación en la que las líneas que simbolizan las especies no se bifurquen ni se unan, ya que esto implicaría evolución o ancestros comunes. Además, las líneas deberían ser paralelas y no mostrar cambios en la morfología a lo largo del tiempo.

Ahora, revisemos las opciones de diagramas proporcionadas:

A) Muestra líneas que se bifurcan, lo que sugiere evolución y ancestros comunes, por lo que no representa la idea de especies inmutables.

B) También muestra bifurcaciones, lo que indica evolución y no es consistente con la idea de inmutabilidad de las especies.

C) Muestra líneas que divergen desde un punto común, lo que sugiere un ancestro común y evolución adaptativa, por lo que tampoco representa la idea de especies inmutables.

D) Muestra líneas paralelas que no se bifurcan ni cambian con el tiempo, lo que es consistente con la idea de que las especies aparecieron de manera independiente y no han cambiado a lo largo del tiempo.

Por lo tanto, el diagrama que representa adecuadamente la idea de especies inmutables y aparición independiente es el **Diagrama D**.

### PREGUNTA 68

Para comunicar los resultados de la investigación sobre cómo la modificación genética de los tomates afecta la longevidad de las ratas, el grupo de investigación debe elegir un gráfico que muestre claramente la relación entre los tratamientos aplicados a las ratas y la longevidad de las mismas.

El propósito de la investigación es determinar si los tomates enriquecidos con antioxidantes tienen un efecto en la longevidad de las ratas. Por lo tanto, el gráfico debe permitir comparar la longevidad de las ratas entre los diferentes grupos de tratamiento.

Veamos las opciones:

A) Este gráfico muestra la longevidad de las ratas en el eje vertical y los tratamientos en el eje horizontal. Los tratamientos están numerados del 1 al 3, lo que corresponde a los tres grupos de dieta mencionados. Este gráfico permitiría comparar directamente la longevidad de las ratas en cada uno de los tratamientos.

B) Este gráfico compara la longevidad de las ratas con p53 activado e inactivado. Sin embargo, todas las ratas en el estudio tienen el gen p53 inactivado, por lo que este gráfico no es relevante para el propósito de la investigación.

C) Este gráfico muestra una relación entre la cantidad de antioxidantes y la longevidad de las ratas. Aunque los antioxidantes son relevantes para el estudio, el gráfico no está diseñado para comparar los tres grupos de tratamiento específicos.

D) Este gráfico muestra los grupos de estudio en el eje vertical y la cantidad de antioxidantes en el eje horizontal. Este gráfico no es adecuado porque no compara directamente la longevidad de las ratas entre los diferentes tratamientos.

La opción más adecuada para comunicar los resultados de la investigación es la opción A, ya que permite comparar la longevidad de las ratas en cada uno de los tres grupos de tratamiento de manera clara y directa.

### PREGUNTA 69

El texto menciona que de los 2000 huevos fecundados por cada pareja de caballitos de mar, solo eclosionan entre 100 a 1000 individuos y, de estos, solo alrededor de 50 llegan a la etapa adulta. Esto implica que no todos los individuos tienen la misma probabilidad de sobrevivir y reproducirse. Algunos individuos pueden tener características que les permiten sobrevivir mejor en su entorno y, por lo tanto, tienen más posibilidades de llegar a la etapa adulta y pasar sus genes a la siguiente generación.

La opción que mejor se ajusta a este concepto es la **B) La sobrevivencia diferencial**, ya que se refiere a que no todos los individuos de una población sobreviven y se reproducen con la misma probabilidad, lo cual es un componente clave de la teoría de la evolución por selección natural propuesta por Charles Darwin. La sobrevivencia diferencial es el resultado de la interacción entre las características de los individuos y las presiones del entorno, lo que lleva a que algunos individuos tengan más éxito reproductivo que otros.

### PREGUNTA 70

Claro, analicemos la información proporcionada y las opciones de respuesta:

- Los tiburones son condriictios, lo que significa que tienen un esqueleto cartilaginoso.
- La albacora (un tipo de atún) pertenece al grupo de los osteíctios, que tienen esqueletos óseos.
- Tanto los tiburones como las albacoras tienen aletas que les permiten desplazarse en el agua.

Ahora, revisemos las opciones de respuesta en relación con las aletas de tiburones y albacoras:

- A) Son estructuras análogas, originadas por habitar ambientes con condiciones similares.
- B) Son estructuras homólogas, originadas por la coexistencia en ambientes oceánicos.
- C) Son estructuras vestigiales, que van en regresión por la adaptación a nuevos ambientes.
- D) Son estructuras adquiridas, que se desarrollaron en respuesta a requisitos ambientales compartidos.

Las estructuras análogas son aquellas que tienen una función similar pero no tienen un origen evolutivo común. Por otro lado, las estructuras homólogas son aquellas que tienen un origen evolutivo común, pero no necesariamente desempeñan la misma función.

En este caso, las aletas de los tiburones y las albacoras son estructuras análogas, ya que ambos grupos de animales las han desarrollado independientemente como una adaptación para moverse en el agua, pero no comparten un ancestro común reciente que tuviera aletas. Los tiburones y los osteíctios divergieron evolutivamente hace mucho tiempo, y sus esqueletos son fundamentalmente diferentes (cartilaginoso en tiburones, óseo en albacoras).

Por lo tanto, la opción correcta es:

A) Son estructuras análogas, originadas por habitar ambientes con condiciones similares.

Esta opción indica que las aletas son similares debido a la convergencia evolutiva, que es el proceso por el cual organismos no estrechamente relacionados desarrollan características similares al adaptarse a ambientes o nichos ecológicos similares.

## PREGUNTA 71

Claro, analicemos las opciones una por una y veamos cuál es la inferencia correcta basándonos en la figura proporcionada:

A) Ante un medio carente de nutrientes, el ciclo mitótico diploide induce resistencia y adaptación en las levaduras.  
- Esta opción sugiere que el ciclo mitótico (que mantiene el estado diploide) es el que induce resistencia y adaptación. Sin embargo, la figura indica que en ausencia de nutrientes, las levaduras no continúan con el ciclo mitótico, sino que entran en meiosis y esporulación. Por lo tanto, esta opción no es correcta.

B) Para la generación de células haploides, las levaduras requieren de un medio con disponibilidad de nutrientes.  
- La figura muestra que las células haploides (ascosporas) se forman después de la meiosis y esporulación, que ocurren en ausencia de nutrientes. Por lo tanto, esta opción también es incorrecta.

C) En ausencia de nutrientes, la formación de ascosporas promueve la sobrevivencia y variabilidad genética de las levaduras.  
- Esta opción parece ser consistente con la figura. Cuando no hay nutrientes, las levaduras realizan meiosis y esporulación para formar ascosporas haploides. La meiosis es un proceso que genera variabilidad genética, y las esporas son una forma de resistencia en condiciones adversas. Por lo tanto, esta opción es una inferencia correcta.

D) La esporulación genera un rápido incremento de la cantidad de levaduras diploides, en presencia o ausencia de nutrientes.  
- La esporulación no genera levaduras diploides, sino ascosporas haploides. Además, la figura indica que la esporulación ocurre solo en ausencia de nutrientes. Por lo tanto, esta opción es incorrecta.

La opción correcta es la C) En ausencia de nutrientes, la formación de ascosporas promueve la sobrevivencia y variabilidad genética de las levaduras.

## PREGUNTA 72

Para determinar qué especies están más lejanamente emparentadas entre sí, debemos comparar las diferencias en las secuencias de aminoácidos de la hemoglobina presentadas en la tabla. Las especies que tengan la mayor cantidad de diferencias en sus secuencias de aminoácidos serán las más lejanamente emparentadas.

Vamos a comparar las secuencias de aminoácidos de cada par de especies:

- Especies 1 y 4: Lys - Glu - His - Iso (Especie 1) vs Lys - Glu - His - Iso (Especie 4). No hay diferencias en las secuencias de aminoácidos, por lo que estas especies no son las más lejanamente emparentadas.

- Especies 1 y 3: Lys - Glu - His - Iso (Especie 1) vs Lys - Glu - His - Lys (Especie 3). Hay una diferencia en la secuencia de aminoácidos (Iso vs Lys).

- Especies 2 y 4: Arg - Lys - His - Lys (Especie 2) vs Lys - Glu - His - Iso (Especie 4). Hay tres diferencias en la secuencia de aminoácidos (Arg vs Lys, Lys vs Glu, y Lys vs Iso).

- Especies 2 y 3: Arg - Lys - His - Lys (Especie 2) vs Lys - Glu - His - Lys (Especie 3). Hay dos diferencias en la secuencia de aminoácidos (Arg vs Lys y Lys vs Glu).

De estas comparaciones, podemos ver que las especies 2 y 4 tienen el mayor número de diferencias en sus secuencias de aminoácidos, con un total de tres diferencias. Por lo tanto, las especies 2 y 4 estarían más lejanamente emparentadas entre sí.

La respuesta correcta es:

C) Las especies 2 y 4

### PREGUNTA 73

Para entender lo que sucedió con las cucarachas después de rociar el insecticida Z, debemos considerar los principios de la selección natural y la genética de poblaciones.

La selección natural actúa sobre la variabilidad genética existente en una población, favoreciendo a aquellos individuos con características que les permiten sobrevivir y reproducirse en un ambiente dado. En este caso, el ambiente incluye la presencia del insecticida Z.

La opción A) sugiere que el insecticida fue efectivo contra las cucarachas adultas, pero no contra las ninfas. Esto podría ser posible si las ninfas tienen alguna resistencia natural o si el insecticida no afecta a las ninfas debido a su etapa de desarrollo. Sin embargo, esto no explica la presencia de una gran cantidad de cucarachas adultas después de unas semanas, a menos que las ninfas hayan madurado y se hayan reproducido en un número significativamente grande, lo cual es poco probable en un corto período de tiempo.

La opción B) propone que las cucarachas desarrollaron antitoxinas contra el insecticida como resultado de la exposición. Esto implicaría una respuesta fisiológica rápida y específica a la sustancia, lo cual es poco probable en un marco temporal tan corto.

La opción C) sugiere que la exposición al insecticida indujo mutaciones que permitieron a las cucarachas sobrevivientes tolerar el insecticida. Las mutaciones son cambios aleatorios en el ADN que pueden ocurrir en cualquier momento, pero la probabilidad de que una mutación específica que confiera resistencia al insecticida ocurra y se disemine en la población en unas pocas semanas es extremadamente baja.

La opción D) indica que las cucarachas que ya presentaban una menor sensibilidad al insecticida sobrevivieron y se reprodujeron. Esto es consistente con los principios de la selección natural, ya que las cucarachas con una resistencia preexistente al insecticida tendrían una ventaja selectiva en un ambiente donde se usa ese insecticida. Con el tiempo, estas cucarachas resistentes se reproducirían y pasarían sus genes de resistencia a su descendencia, aumentando la proporción de individuos resistentes en la población.

Por lo tanto, la opción D) es la explicación más plausible de acuerdo con la selección natural y la genética de poblaciones. Las cucarachas que sobrevivieron probablemente tenían alguna forma de resistencia preexistente al insecticida Z, lo que les permitió sobrevivir y reproducirse, aumentando la frecuencia de los genes de resistencia en la población.

### PREGUNTA 74

Para determinar en qué etapa de la meiosis I se encuentran las células en el tiempo  $T_x$ , analicemos el gráfico y lo que sabemos sobre los eventos que ocurren durante las diferentes fases de la meiosis I.

El gráfico muestra dos líneas que representan la distancia promedio entre estructuras celulares:

1. La línea sólida representa la distancia entre los centrómeros de los cromosomas y los polos del huso mitótico.
2. La línea discontinua representa la distancia entre centrómeros de cromosomas homólogos.

En la profase I, los cromosomas homólogos se aparean y forman tetrálicos, pero aún no se mueven hacia los polos opuestos. Por lo tanto, no esperaríamos un cambio significativo en la distancia entre los centrómeros de los cromosomas homólogos y los polos del huso mitótico.

En la metafase I, los cromosomas homólogos se alinean en la placa metafásica, y los centrómeros de cada par de cromosomas homólogos están orientados hacia polos opuestos. La distancia entre los centrómeros de los cromosomas homólogos sería mínima, ya que están alineados en el centro de la célula, y la distancia entre los centrómeros y los polos del huso mitótico sería constante, ya que están en la placa metafásica.

En la anafase I, los cromosomas homólogos se separan y se mueven hacia los polos opuestos de la célula. Esto resultaría en un aumento de la distancia entre los centrómeros de los cromosomas homólogos y una disminución de la

distancia entre los centrómeros de los cromosomas y los polos del huso mitótico, como se muestra por la línea sólida en el gráfico.

En la telofase I, los cromosomas llegan a los polos y la célula comienza a dividirse en dos células hijas. La distancia entre los centrómeros de los cromosomas y los polos del huso mitótico sería mínima, ya que los cromosomas están en los polos.

Dado que en el tiempo  $T_x$  la distancia entre los centrómeros de los cromosomas y los polos del huso mitótico comienza a disminuir (línea sólida) y la distancia entre los centrómeros de los cromosomas homólogos comienza a aumentar (línea discontinua), esto indica que las células están en la anafase I, donde los cromosomas homólogos se separan y se mueven hacia los polos opuestos.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) Anafase I

### **PREGUNTA 75**

La replicación del ADN ocurre durante la fase S del ciclo celular. Después de la replicación, cualquier error que haya ocurrido debe ser corregido antes de que la célula pueda proceder a la mitosis y dividirse. Las enzimas que corrigen errores en el ADN, como las ADN polimerasas y las endonucleasas, actúan principalmente durante y después de la fase S para asegurar la integridad del genoma antes de la división celular.

Las opciones que tenemos son:

- A) Al inicio de G2
- B) Al inicio de G1
- C) Al final de G1
- D) Al final de la metafase

La fase G1 es la primera fase del ciclo celular, después de la división celular, y antes de la fase S. La fase G2 es la fase después de la replicación del ADN en la fase S y antes de la mitosis. La metafase es una parte de la mitosis, donde los cromosomas se alinean en el centro de la célula antes de ser separados en las células hijas.

Dado que las enzimas de corrección de errores actúan después de la replicación del ADN, la evaluación de su funcionamiento debería comenzar después de la fase S. Por lo tanto, la respuesta correcta sería:

A) Al inicio de G2

Esto es porque al inicio de G2, la replicación del ADN ya ha ocurrido y las enzimas de corrección pueden empezar a actuar sobre los errores que se hayan producido.

### **PREGUNTA 76**

Primero, identifiquemos los organismos involucrados en la formación de un líquen y su tipo de nutrición:

1. El hongo (micobionte): es un organismo heterótrofo, ya que no puede producir su propio alimento y depende de otros organismos para obtener carbono orgánico.
2. El alga o la cianobacteria (fotobionte): es un organismo autótrofo, ya que puede realizar la fotosíntesis para producir su propio alimento a partir de la luz solar, agua y dióxido de carbono.
3. La levadura (otro hongo): también es un organismo heterótrofo, al igual que el micobionte.

Ahora, contemos la cantidad de cada tipo de organismo:

- Heterótrofos: Tenemos el hongo (micobionte) y la levadura, lo que suma dos organismos heterótrofos. - Autótrofos: Tenemos el alga o la cianobacteria (fotobionte), lo que suma un organismo autótrofo.

Con esta información, podemos concluir que la opción correcta es:

D) Tres organismos heterótrofos y un autótrofo

Esto se debe a que hay dos hongos (el micobionte y la levadura) y una cianobacteria o alga, sumando tres organismos en total, de los cuales dos son heterótrofos y uno es autótrofo.

## PREGUNTA 77

De acuerdo con la descripción proporcionada, las moscas cazan a los mosquitos, que a su vez se alimentan de la sangre de otros animales como elefantes e hipopótamos. Esto significa que las moscas están consumiendo organismos que ya han obtenido su energía de otros seres vivos (heterótrofos). Por lo tanto, las moscas no están sintetizando moléculas orgánicas a partir de la energía de organismos autótrofos (opción A), ni están degradando materia orgánica para devolverla al medio ambiente como materia inorgánica (opción B), ni están formando enlaces de moléculas orgánicas mediante la incorporación de energía radiante (opción C).

La opción que mejor describe la función de las moscas en este flujo de materia y energía es la D) Transforman materia orgánica proveniente de heterótrofos, obteniendo energía química. Esto se debe a que las moscas están consumiendo a los mosquitos (heterótrofos) y, a través de este proceso, están obteniendo la energía química necesaria para sus propias funciones vitales.

## PREGUNTA 78

Para determinar la relación correcta entre las variables representadas en los gráficos, analicemos cada una de ellas:

1. **Longitud de onda:** Es una propiedad física de la luz que se mide en nanómetros (nm). En el contexto de la fotosíntesis, diferentes longitudes de onda corresponden a diferentes colores de luz, y algunas de estas son más efectivas para la fotosíntesis que otras.
2. **Absorción de luz:** Los pigmentos en las plantas, como la clorofila (que podría ser uno de los pigmentos representados), absorben luz de ciertas longitudes de onda. Esta absorción es necesaria para que ocurra la fotosíntesis, ya que la energía de la luz absorbida se utiliza para convertir dióxido de carbono y agua en glucosa y oxígeno.
3. **Tasa de fotosíntesis:** Es el ritmo al que las plantas producen glucosa y oxígeno a partir de dióxido de carbono y agua utilizando la energía de la luz. Esta tasa puede ser influenciada por la cantidad y tipo de luz absorbida, que a su vez depende de los pigmentos presentes en la planta.

Ahora, analicemos las opciones dadas:

A) **Absorción de luz** → **Tasa de fotosíntesis** → **Pigmentos 1 y 2:** Esta opción sugiere que la tasa de fotosíntesis depende de la absorción de luz, lo cual es correcto. Sin embargo, implica que los pigmentos dependen de la tasa de fotosíntesis, lo cual no tiene sentido ya que los pigmentos son los que permiten la absorción de luz y no al revés.

B) **Tasa de fotosíntesis** → **Longitud de onda** → **Absorción de luz:** Esta opción no es correcta porque la tasa de fotosíntesis no determina la longitud de onda de la luz; más bien, es influenciada por la luz que se absorbe en ciertas longitudes de onda.

C) **Longitud de onda** → **Absorción de luz** → **Tasa de fotosíntesis:** Esta opción sugiere que la absorción de luz depende de la longitud de onda, lo cual es correcto, ya que diferentes pigmentos absorben luz en diferentes longitudes de onda. Además, la tasa de fotosíntesis depende de la absorción de luz, lo cual también es correcto.

D) **Pigmentos 1 y 2** → **Tasa de fotosíntesis** → **Longitud de onda:** Esta opción no es correcta porque implica que la longitud de onda depende de la tasa de fotosíntesis, lo cual no es cierto. La longitud de onda es una propiedad de la luz y no es afectada por la fotosíntesis.

Por lo tanto, la opción correcta que relaciona las variables representadas de manera lógica es:

C) **Longitud de onda** → **Absorción de luz** → **Tasa de fotosíntesis**

## PREGUNTA 79

Para analizar las inferencias, primero debemos entender el gráfico y lo que representa. El gráfico muestra la apertura estomática de cuatro plantas de la misma especie a lo largo de un ciclo de 24 horas, dividido en noche y día.

La apertura estomática es un proceso que permite a las plantas regular el intercambio de gases con el ambiente. Los estomas se abren para permitir la entrada de dióxido de carbono, necesario para la fotosíntesis, y se cierran para reducir la pérdida de agua por transpiración.

Observando el gráfico, podemos notar que:

- La planta 1 tiene la mayor apertura estomática durante el día y se cierra por la noche.
- La planta 2 sigue un patrón similar a la planta 1, pero con una apertura estomática ligeramente menor.

- La planta 3 tiene una apertura estomática que aumenta durante el día, pero no tanto como las plantas 1 y 2.
- La planta 4 muestra la menor apertura estomática durante el día y parece mantenerse más cerrada durante la noche.

Con esta información, evaluemos las opciones dadas:

A) De las cuatro plantas, aquella que abre sus estomas en la noche y los cierra en el día podría habitar ambientes húmedos y fríos.

- Esta afirmación no se puede inferir del gráfico, ya que ninguna de las plantas muestra una apertura estomática mayor durante la noche que durante el día.

B) La apertura o cierre del aparato estomático sería independiente de la temperatura ambiental en estas plantas.

- No hay suficiente información en el gráfico para determinar si la apertura o cierre estomático es independiente de la temperatura ambiental.

C) Estas plantas serían incapaces de modificar la apertura o cierre de sus estomas ante variaciones térmicas estacionales.

- El gráfico no proporciona información sobre la respuesta de las plantas a variaciones térmicas estacionales, por lo que no podemos hacer esta inferencia.

D) Frente a un estrés térmico, estas plantas podrían modular la apertura o cierre de sus estomas.

- Esta afirmación parece ser la más razonable, ya que el gráfico muestra que las plantas tienen diferentes niveles de apertura estomática, lo que sugiere que pueden ajustar la apertura de sus estomas en respuesta a diferentes condiciones, posiblemente incluyendo el estrés térmico.

Por lo tanto, la opción D es la inferencia que mejor se sustenta en la información proporcionada por el gráfico.

## **PREGUNTA 80**

Las moléculas identificadas por el grupo de estudiantes son carotenos, xantófilas y clorofilas, todas las cuales son pigmentos fotosintéticos presentes en las hojas de las plantas. Estos pigmentos tienen la función de captar la energía lumínica y participar en el proceso de fotosíntesis.

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias convierten la energía lumínica en energía química, produciendo hidratos de carbono (glucosa) y liberando oxígeno a partir del dióxido de carbono y el agua.

Dentro de la fotosíntesis, la fotólisis del agua es una etapa en la que las moléculas de agua se dividen en oxígeno, protones y electrones bajo la influencia de la luz solar. La clorofila juega un papel crucial en este proceso, ya que es el pigmento principal que absorbe la luz y ayuda a iniciar la reacción de fotólisis.

Por lo tanto, la opción que corresponde a un proceso en el que participan directamente las moléculas identificadas por el grupo es:

D) Fotólisis del agua

Esta opción es la correcta porque la clorofila es esencial para la fotólisis del agua, que es una parte integral de la fotosíntesis, y los carotenos y xantófilas también contribuyen a la captación de energía lumínica durante este proceso.

Pruebas de Acceso a la  
Educación Superior (PAES)



**EvoAcademy**

evoacademy.cl



@evoacdm