

Para la resolución de algunos ejercicios propuestos en este módulo, se adjunta una parte de la Tabla Periódica de los Elementos.

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

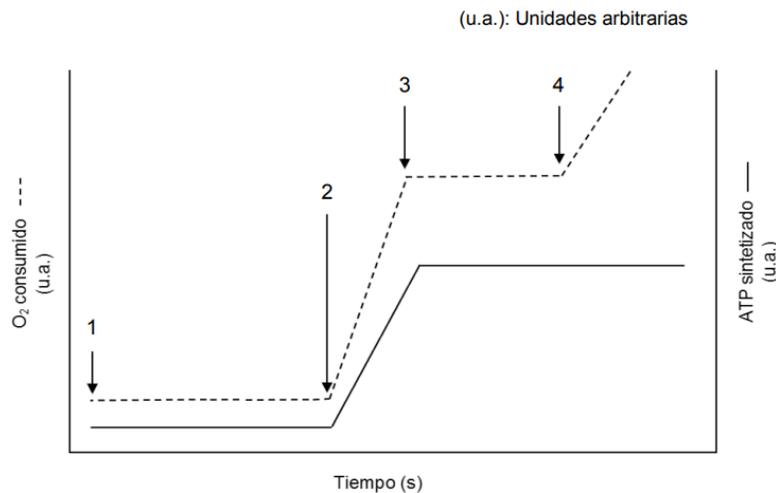
Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos tenga presente que:

Use $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a menos que se especifique otro valor.

Esta prueba consta de 80 preguntas de las cuales 75 son las consideradas para el cálculo de puntaje y 5 serán usadas para experimentación, por lo tanto, no se considerarán en el puntaje final de la prueba. Cada pregunta contiene cuatro (4) o cinco (5) opciones, señaladas con las letras A, B, C, D y E, una sola de las cuales es la respuesta correcta.

DISPONE DE 2 HORAS Y 40 MINUTOS PARA RESPONDERLA.

1. Un investigador está buscando una sustancia que aplicada a las mitocondrias cumpla con dos criterios: aumento del consumo de oxígeno y del ATP sintetizado. Para ello evalúa el efecto de la adición de cuatro sustancias distintas (1, 2, 3 y 4) sobre un cultivo de mitocondrias bajo condiciones ideales de temperatura y pH. Los resultados del estudio se presentan en el siguiente gráfico:



Considerando la información aportada por el gráfico, ¿cuál de las sustancias cumple con los criterios solicitados?

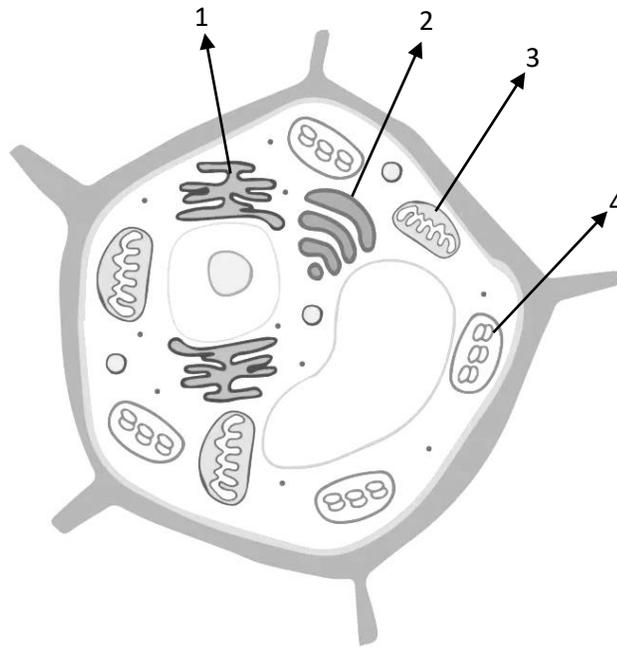
- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
2. Si se quiere demostrar que una proteína es secretada mediante vesículas por una célula epitelial glandular digestiva, entonces, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un procedimiento experimental adecuado?
- A) Estimular mediante una droga al retículo endoplasmático liso.
B) Bloquear la actividad de los lisosomas.
C) Inhibir la actividad del aparato de Golgi.
D) Impedir la formación de peroxisomas.

3. Se realiza un experimento para ver el efecto a nivel intracelular de una sustancia X que bloquea la síntesis de algunos lípidos, específicamente de fosfolípidos. Para lograr el objetivo se trató a un grupo de células con la sustancia X y a otro grupo equivalente de células no se le aplicó la sustancia.

¿Cuál de las siguientes opciones presenta una alteración inmediatamente esperable a nivel citoplasmático después de la aplicación de la sustancia X?

- A) Alteración de la estructura de los cromosomas.
- B) Alteración de la estructura del aparato de Golgi.
- C) Alteración de la estructura de los ribosomas.
- D) Alteración de la estructura del nucléolo.

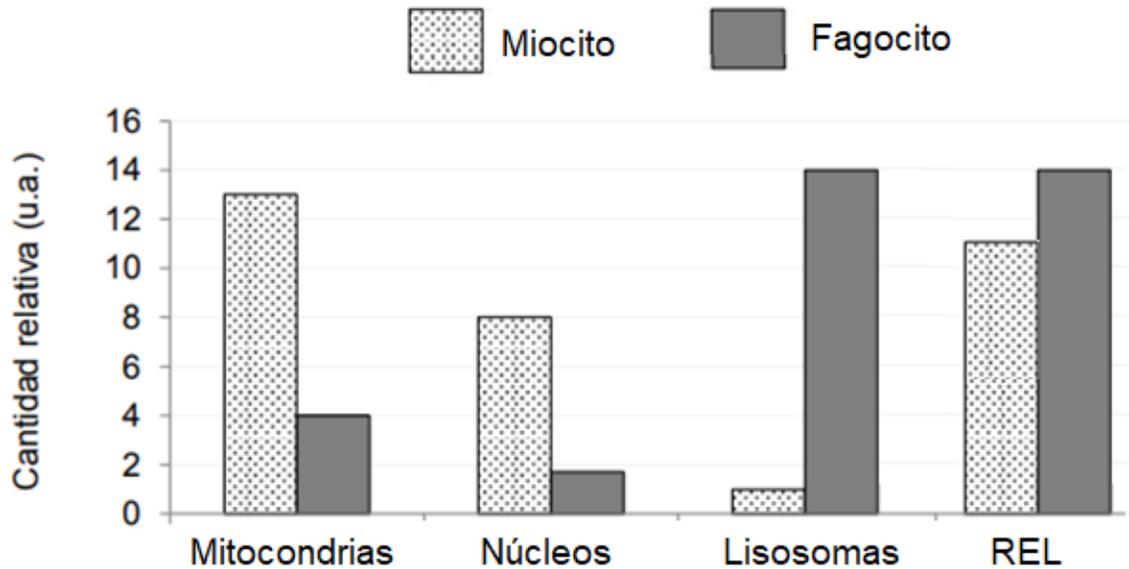
4. El siguiente modelo celular es una representación idealizada de una célula eucarionte, sin embargo, la persona que lo diseñó no indicó específicamente a qué tipo de célula eucarionte corresponde y al preguntarle a un biólogo, este indica muy seguro que es un modelo de una célula eucarionte de tipo vegetal. ¿Cuál de las estructuras enumeradas es la que le permite afirmar inequívocamente que no corresponde a una célula animal sino a una de tipo vegetal?



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

5. En una investigación se determina la cantidad relativa de cuatro tipos de organelos presentes en dos tipos celulares de mamífero; miocitos y fagocitos, ambos sincronizados en la misma etapa del ciclo celular.

El siguiente gráfico muestra los datos obtenidos:

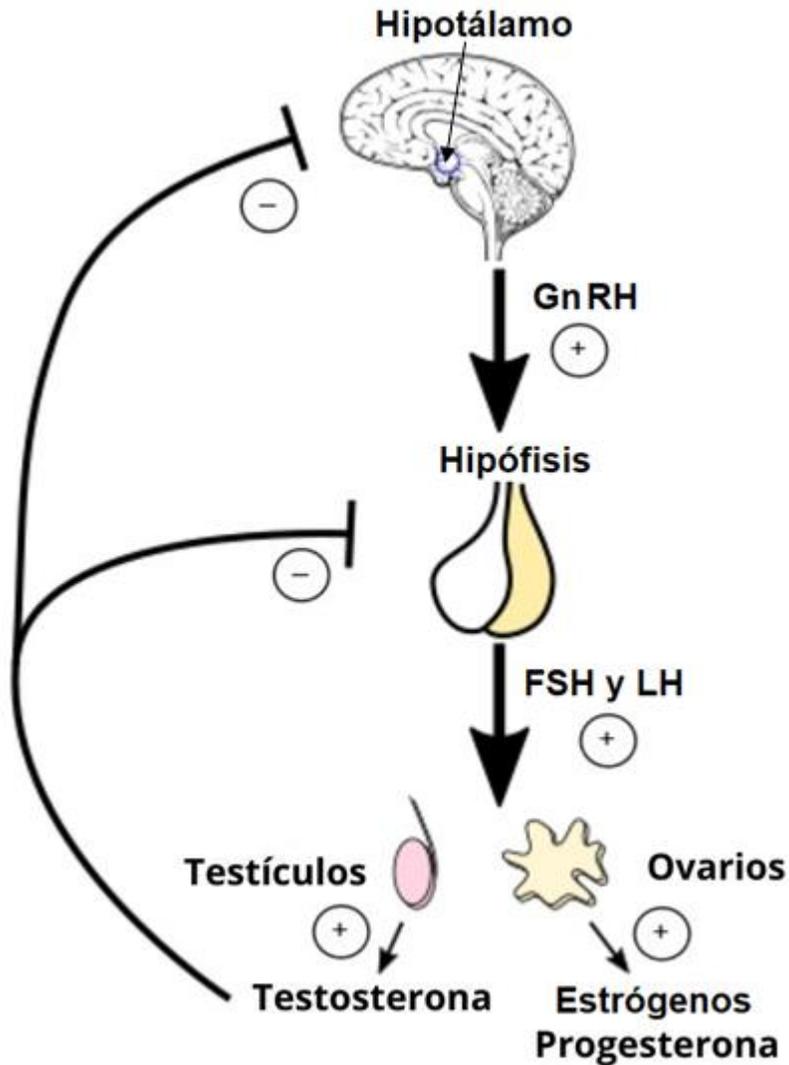


Luego del análisis de la información obtenida, el equipo científico constata una incoherencia en los datos que muestra el gráfico respecto a miocito y a fagocito.

¿Cuál de las siguientes opciones señala la incoherencia de los datos obtenidos respecto de los tipos de células analizadas?

- A) Los miocitos deberían presentar mayor cantidad de lisosomas que los fagocitos.
- B) La cantidad relativa de REL en fagocito no corresponde, debería ser menor que el miocito.
- C) Fagocitos y miocitos deberían tener una cantidad equivalente de mitocondrias.
- D) La cantidad de núcleos es correcta en miocitos, pero, en fagocitos no, porque son anucleados.

6. La imagen presenta un modelo del mecanismo de regulación hormonal gonadal.



De acuerdo con el análisis del modelo de secreción hormonal presentado este sirve para explicar correctamente que

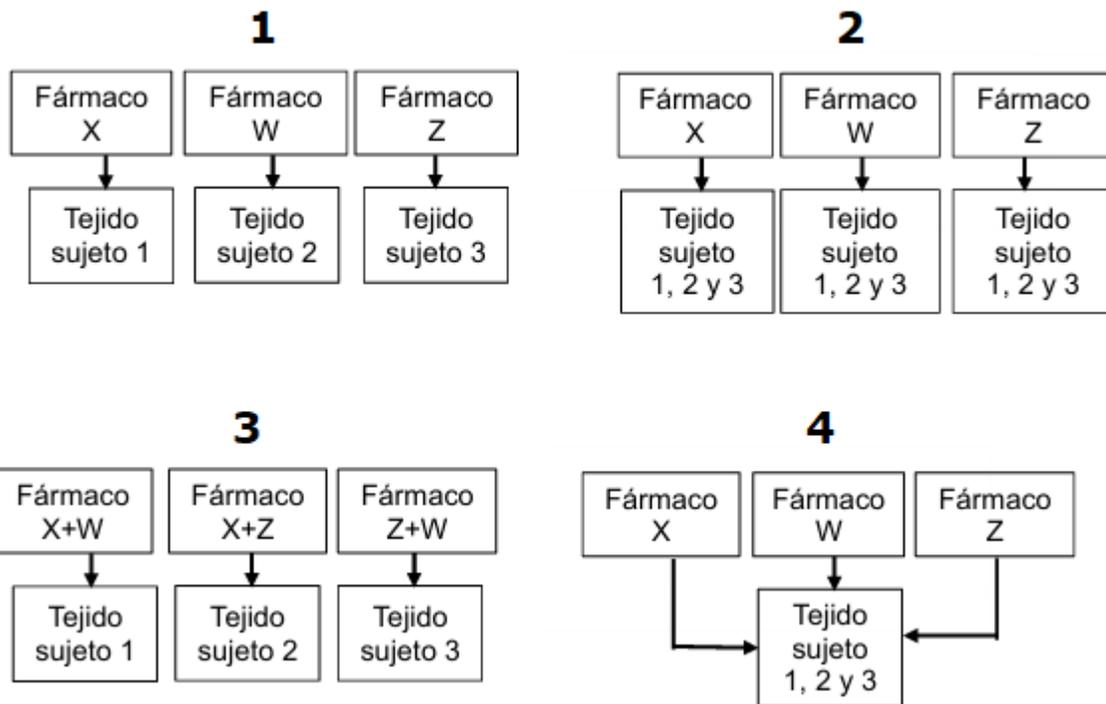
- A) las modificaciones inducidas por el aumento de las hormonas sexuales sobre la secreción hormonal de la hipófisis y del hipotálamo.
- B) las concentraciones plasmáticas basales de las hormonas sexuales y de las hormonas hipofisarias y de las hormonas del hipotálamo.
- C) el curso temporal de la secreción de las hormonas sexuales y de las gonadotropinas.
- D) la naturaleza química de las hormonas sexuales respecto a la naturaleza química de las hormonas hipotalámicas e hipofisarias.

7. La sífilis es una infección de transmisión sexual causada por bacterias que producen una característica erosión de la piel denominado chancro, una herida abierta en la piel que suele durar entre 3 y 6 semanas.

En este contexto un equipo de investigadores evalúa la acción individual de tres fármacos, X, W y Z, los cuales favorecen la regeneración de la piel, y de esta manera reducir el tiempo de duración de las heridas.

Aplicaron los fármacos X, W y Z en muestras de tejidos de tres sujetos distintos con sífilis que presentaban heridas en la piel.

Se proponen cuatro diseños experimentales. ¿Cuál de ellos es el adecuado al propósito de la investigación y que entregue resultados confiables?



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

8. Considerando las características y propiedades de los métodos de control natal de tipo hormonal, tal como el implante subdérmico y las pastillas anticonceptivas, así como también para los métodos de barrera, tal como el condón y el diafragma, entonces es correcto afirmar que tienen en común

- A) ser parcialmente reversibles.
- B) no requerir de control médico.
- C) tener muy baja efectividad.
- D) ser totalmente reversibles.

9. La siguiente tabla presenta características del ciclo ovárico de cinco mujeres en edad fértil y con buen estado de salud.

CARACTERÍSTICAS DEL CICLO	1	2	3	4
Duración de la menstruación	6	6	5	6
Duración del ciclo	34	26	32	30
Día en que ocurre la ovulación	20	12	18	14
Cantidad de ovocitos liberados	1	1	1	1

Considerando que la etapa post ovulatoria es constante en todas las mujeres y dura 14 días, entonces, ¿cuál de las cuatro mujeres presenta una alteración de su ovulación?

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

10. Actualmente, varios estudios tratan de determinar la relación existente entre la inmunoglobulina A (IgA), molécula proteica de la leche materna humana, y su rol en la protección inmunológica del lactante.

Un estudio realizado por Breakey y colaboradores, plantean que: "la variación de la concentración de IgA en la leche materna humana tiene que ver con el desarrollo de los síntomas de la enfermedad del lactante en un entorno con alta exposición a los patógenos".

Los resultados de la investigación mostraron que las concentraciones de IgA en la leche materna humana se relacionan con la enfermedad de los lactantes, de forma que, a mayores concentraciones de IgA menor es la tasa de enfermedad.

En el contexto de la investigación científica el texto entre comillas corresponde a una

- A) inferencia.
- B) hipótesis.
- C) conclusión.
- D) predicción.

11. Un equipo de científicos estudiará la mitosis en los seres vivos. Para desarrollar este estudio, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la primera actividad que debe considerar el equipo de científicos para cumplir con su objetivo?

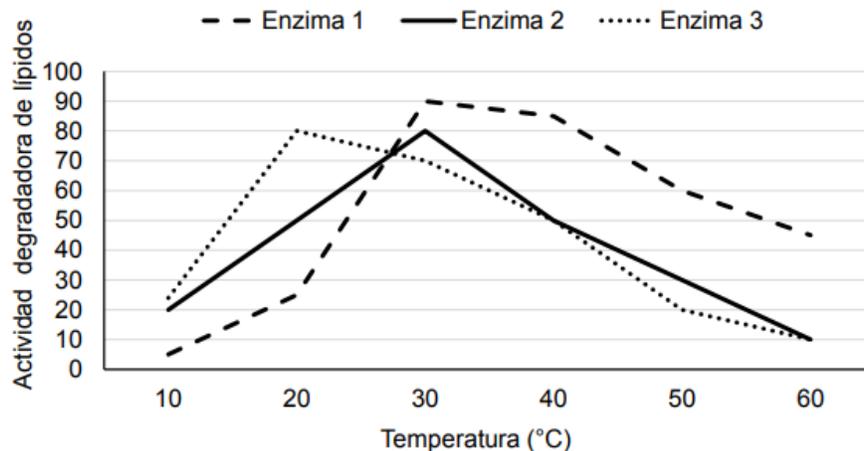
- A) Seleccionar sólo a los organismos procariontes.
- B) Seleccionar exclusivamente organismos unicelulares.
- C) Seleccionar organismos eucariontes unicelulares o pluricelulares.
- D) Escoger organismos procariotas y eucariotas en actividad proliferativa.

12. En la prevención del cáncer de colon, juega un papel fundamental la microbiota intestinal, en especial un tipo de bacterias bífidas, que sintetizan ácido butírico a partir de polisacáridos complejos de la dieta. Este ácido inhibe el desarrollo de tumores formados a partir de las células de revestimiento del colon (colonocitos).

Con estos antecedentes, entonces, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la función que desempeña el ácido butírico en la prevención de cáncer de colon?

- A) Inhibir los puntos de regulación presentes en el ciclo celular.
 - B) Inhibir los procesos de entrecruzamiento de genes.
 - C) Inhibir los mecanismos de apoptosis celular.
 - D) Inhibir la proliferación celular.
13. Un equipo de biotecnólogos, en la búsqueda de más y mejores enzimas para el lavado de la ropa, encontraron tres tipos de estas moléculas degradadoras de lípidos específicamente, todas provenientes de una misma cepa bacteriana, las que fueron evaluadas a distintas temperaturas.

Los resultados se resumen en el siguiente gráfico:



A partir de los datos del gráfico se puede afirmar que

- A) las tres enzimas tienen la misma temperatura óptima de acción.
- B) a 30°C las enzimas 1 y 2 alcanzan la misma actividad degradadora.
- C) la enzima 3 es más efectiva a temperaturas más bajas que las enzimas 1 y 2.
- D) a temperaturas entre 25°C y 35°C, las tres enzimas tienen su máxima eficiencia.

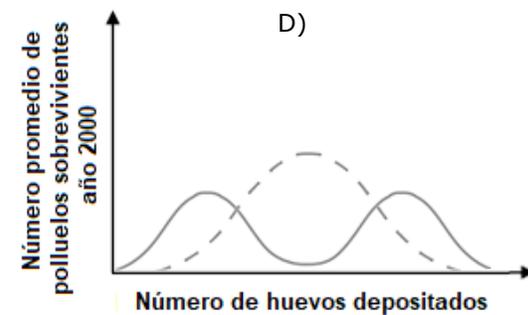
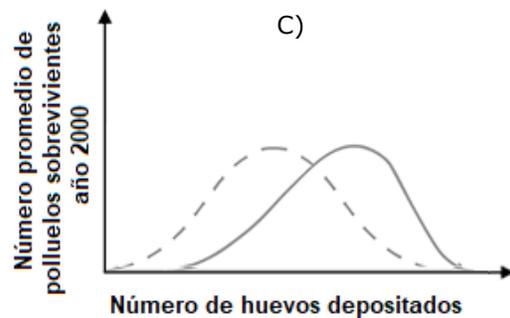
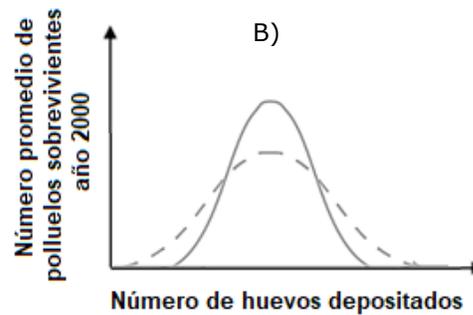
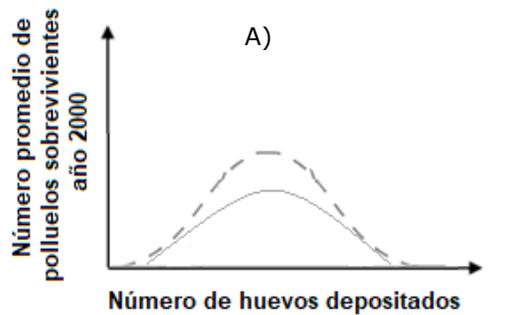
14. Se realizó una investigación en una población de aves silvestres para averiguar cómo la selección natural había operado en la característica sobrevivencia de los polluelos y cómo esta se relacionaba con la cantidad de huevos depositados por las hembras.

Los datos se recopilaron y registraron en la siguiente tabla que muestra como varió el número promedio de polluelos sobrevivientes después de la selección natural.

Número de huevos depositados	1	2	3	4	5	6	7	8
Número promedio de polluelos sobrevivientes antes de la selección natural	0,0	1,8	2,0	2,1	2,1	1,7	1,5	0,8
Número promedio de polluelos sobrevivientes después de la selección natural	0,0	0,0	2,3	2,5	2,3	1,5	1,0	0,0

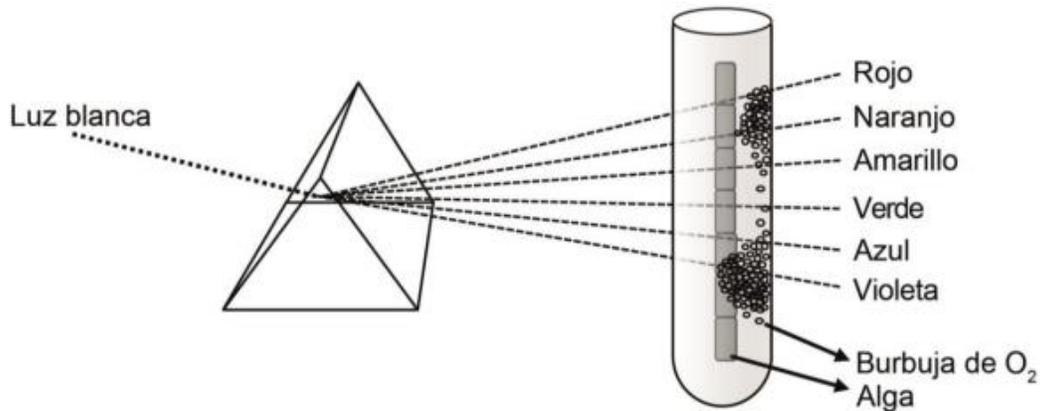
¿Cuál de los siguientes gráficos está en concordancia con los datos registrados en la tabla?

— — Antes de la selección
 — Después de la selección



15. Un grupo de aves llamadas pinzones que tienen el pico cónico, muy resistente y con bordes cortantes, comen semillas muy duras. ¿Cómo explica la teoría de Darwin que estas aves tengan esta forma de pico apta para comer semillas?
- A) Se modifica el pico de estos pinzones por la alimentación que encontraron.
 - B) Mientras más semillas comen, más se modifica el pico.
 - C) Estos pinzones se tuvieron que distribuir en ese hábitat según el alimento que allí había.
 - D) El predominio de esas semillas en ese hábitat fue seleccionando a los pinzones con esa forma de pico.
16. Un grupo de estudiantes diseña un experimento para cuantificar la eficiencia del proceso de fotosíntesis midiendo la producción de O_2 .

El experimento consiste en exponer a la luz que pasa por un prisma, como lo muestra el esquema, a un alga contenida en un tubo de ensayo que contiene agua purificada a $25^\circ C$.



A partir de los resultados es correcto afirmar que la luz con la longitud de onda más eficiente para el desarrollo de la fotosíntesis es la que corresponde a la de color

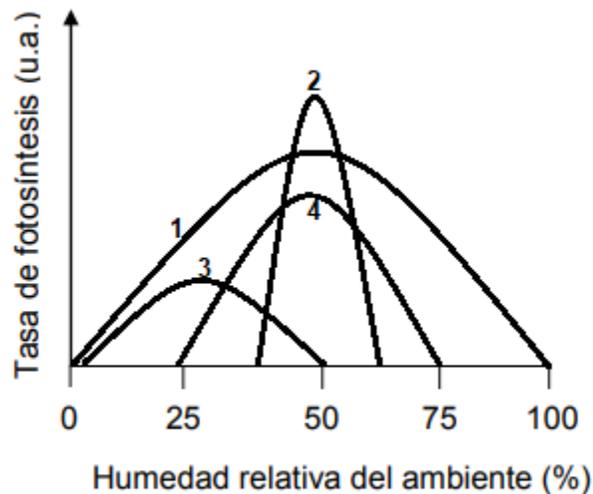
- A) naranja.
- B) violeta.
- C) verde.
- D) rojo.

17. Un equipo de botánicos estudia el efecto de las altas temperaturas en la función de los cloroplastos en una especie de planta con flores. Los botánicos encontraron que las temperaturas extremadamente altas dañan la membrana de los cloroplastos provocando que su contenido se filtre hacia el citoplasma por lo que dejan de funcionar.

¿Cuál es la consecuencia inmediata de esta alteración?

- A) La producción de oxígeno aumentará al doble.
 - B) La producción de oxígeno se mantendrá estable.
 - C) La producción de glucosa en el cloroplasto disminuirá.
 - D) La producción de glucosa en el cloroplasto aumentará.
18. Se investiga en cuatro especies de plantas su actividad fotosintética en relación con la humedad ambiental.

Los datos se presentan en el siguiente gráfico:



La información obtenida permite afirmar que

- A) la tasa de fotosíntesis de la especie 1 es independiente de los distintos porcentajes de humedad relativa del ambiente.
- B) la especie 2 tiene la mayor tasa de fotosíntesis a un 50% de la humedad relativa del ambiente.
- C) cuando la humedad ambiental está entre un 25% y 50%, la especie 4 disminuye la tasa fotosintética y la especie 3 la aumenta.
- D) la especie 4 tiene la misma tasa fotosintética que la especie 2 a valores medios de humedad relativa.

19. La capa de ozono en la estratosfera absorbe significativamente la radiación ultravioleta (UV) del Sol, protegiendo así la vida en la superficie terrestre, mientras que los gases de efecto invernadero retienen la radiación infrarroja (IR) que emana de la Tierra, ayudando a regular la temperatura del planeta. Considerando sus características físicas, es correcto afirmar que la radiación ultravioleta

- A) tiene longitud de onda menor que la radiación infrarroja.
- B) tiene frecuencia menor que la radiación infrarroja.
- C) se propaga con mayor rapidez que la radiación infrarroja en el vacío.
- D) tiene mayor periodo de oscilación que la radiación infrarroja.

20. Una onda electromagnética de longitud de onda λ y frecuencia f se propaga en el vacío con rapidez c . Si esta onda pasa a un medio de propagación con índice de refracción n , ¿cuáles son las magnitudes de su longitud de onda y la frecuencia en este nuevo medio?

	Longitud de onda	Frecuencia
A)	λ/n	f
B)	$n \cdot \lambda$	f
C)	λ/n	$n \cdot f$
D)	λ	f
E)	$n \cdot \lambda$	$n \cdot f$

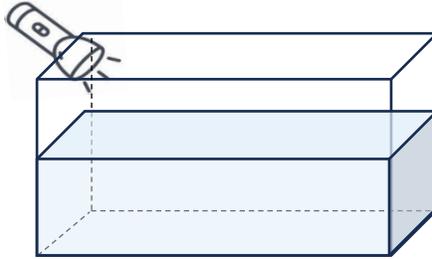
21. Como parte de un experimento de física, un grupo de estudiantes coloca un objeto de 50 cm de altura a varias distancias conocidas frente a un espejo convexo que tiene una distancia focal de 20 cm, luego registran la altura de la imagen para cada distancia. La siguiente tabla muestra los datos:

Distancia objeto (cm)	Altura de la imagen (cm)
5	40,00
10	33,33
15	28,57
20	25,00
25	22,22
30	22,00
35	18,18
40	16,67
45	15,38

Dado este experimento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es una conclusión válida que los estudiantes podrían extraer sobre las imágenes formadas por el espejo convexo?

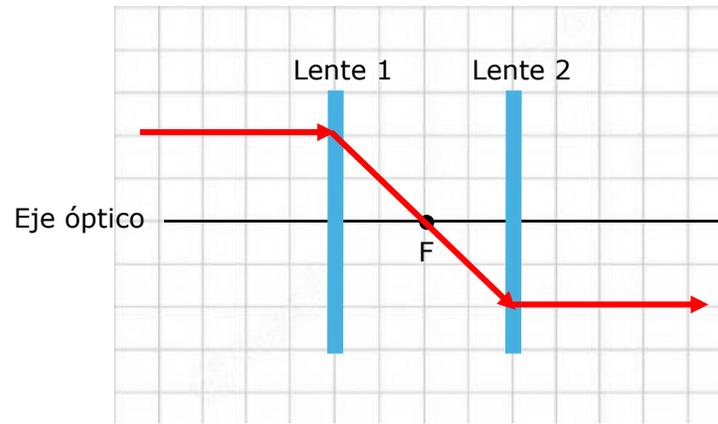
- A) La imagen formada es siempre virtual, independientemente de la distancia a la que se coloca el objeto respecto al espejo.
- B) La distancia entre el espejo y el objeto es inversamente proporcional al tamaño de la imagen que se forma.
- C) Existe una relación inversa entre la distancia del espejo al objeto y la distancia del espejo a la imagen.
- D) La altura de la imagen será menor al tamaño del objeto, independientemente de la distancia a la que se ubique el objeto respecto al espejo.
- E) Si se cambiara el espejo por otro de una distancia focal menor, las imágenes obtenidas seguirían siendo de menor tamaño que el objeto.

22. En un laboratorio de física, un grupo de estudiantes realiza un experimento para observar la refracción de las ondas electromagnéticas. Colocan una fuente de luz roja apuntando a la superficie del agua contenida en un contenedor transparente. La luz emitida, al pasar del aire al agua, cambia de dirección. Si el ángulo de incidencia cuando la luz entra en el agua es de 30° con respecto a la normal, ¿cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente lo que observan los estudiantes respecto a la refracción de la luz?



- A) La luz se desvía acercándose a la normal, indicando una disminución en la frecuencia de la luz al pasar del aire al agua.
- B) La luz se desvía alejándose de la normal, lo que sugiere que la luz viaja más rápido en el aire que en el agua.
- C) La luz se desvía acercándose a la normal, lo que muestra una disminución en la rapidez al pasar del aire al agua.
- D) La luz se desvía alejándose a la normal, indicando una disminución en la frecuencia de la luz al pasar del aire al agua.

23. Un rayo de luz monocromática roja es dirigido en dirección paralela al eje óptico de una lente, etiquetada como lente 1. La trayectoria del rayo tras pasar por el lente 1 y continuar hacia lente 2 se muestra en la imagen adjunta. Es importante mencionar que F corresponde al foco tanto de la lente 1 como de la lente 2.



De acuerdo con la trayectoria seguida por el rayo de luz, ¿qué tipo de lentes son la lente 1 y la lente 2, respectivamente?

- A) Lente convergente – Lente divergente
- B) Lente divergente – Lente convergente
- C) Lente divergente – Lente divergente
- D) Lente plana – Lente divergente
- E) Lente convergente – Lente convergente

24. Un grupo de estudiantes lleva a cabo un experimento para determinar cómo diferentes tipos de radiación electromagnética afectan al tiempo que le toma a un bloque de hielo derretirse por completo. Utilizan tres bloques de hielo idénticos y los exponen a luz infrarroja, luz visible blanca y luz ultravioleta, respectivamente. Los bloques están colocados en condiciones controladas para asegurar que la única variable que cambia es el tipo de radiación a la que cada bloque está expuesto. Los datos y resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

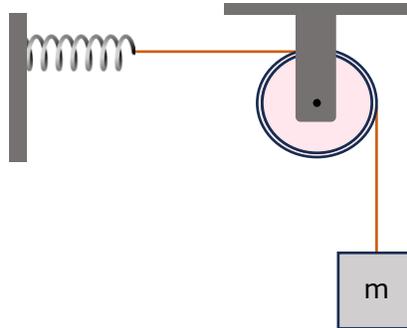
Tipo de Radiación	Volumen de Hielo (mL)	Completamente Derretido a los 30 min	Completamente Derretido a los 60 min	Completamente Derretido a los 90 min
Luz infrarroja	300	Si	Si	Si
Luz Visible Blanca	300	No	No	Si
Luz ultravioleta	300	No	Si	Si

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente las variables involucradas en el experimento?

	Variable independiente	Variable dependiente	Variable controlada
A)	Tipo de radiación	Tiempo hasta la fusión completa del hielo	Volumen de hielo
B)	Tiempo hasta la fusión completa del hielo	Tipo de radiación	Volumen de hielo
C)	Tipo de radiación	Volumen de hielo	Tiempo hasta la fusión completa del hielo
D)	Volumen de hielo	Tiempo hasta la fusión completa del hielo	Tipo de radiación

25. En un laboratorio de física, los estudiantes llevan a cabo un experimento para validar la segunda ley de Newton, que establece que la magnitud de la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza neta aplicada sobre él, cuando la masa es constante. Para ello disponen de un carrito de masa conocida ubicado sobre una pista horizontal sin fricción. ¿Cuál de las siguientes configuraciones experimentales es la más adecuada para determinar si la aceleración del carrito es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada?
- A) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento sólo modificando la masa del carrito en cada oportunidad.
 - B) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento sólo modificando la magnitud de la fuerza en cada oportunidad.
 - C) Cambiar la inclinación de la pista para variar la componente de la fuerza gravitacional actuante sobre el carrito, sin alterar la masa del carrito y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento.
 - D) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento modificando la magnitud de la fuerza y la masa del carrito en cada oportunidad.
 - E) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento modificando la magnitud de la fuerza y la superficie en la cual se desliza el carrito.
26. Dos cuerpos esféricos de igual masa y distintos volúmenes son soltados desde la misma altura. Tras medir el tiempo que cada uno tarda en llegar al suelo, se observa que la esfera de mayor volumen tarda 2 segundos más que la esfera de menor volumen. Además, se registra que ambos tiempos de caída son mayores a los esperados en condiciones ideales de vacío. Dado este contexto, y respecto a esta experiencia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) La esfera de mayor volumen tiene aceleración de gravedad de menor magnitud que la esfera de menor volumen.
 - B) La magnitud de la aceleración de ambas esferas es la misma debido a la gravedad.
 - C) La resistencia del aire es igual para ambas esferas, independientemente de su volumen.
 - D) La esfera de menor volumen experimenta una mayor resistencia al aire, lo que explica su caída más rápida.
 - E) Sobre ambas esferas actuó la fuerza de roce con el aire, siendo de mayor magnitud para la esfera de mayor volumen.

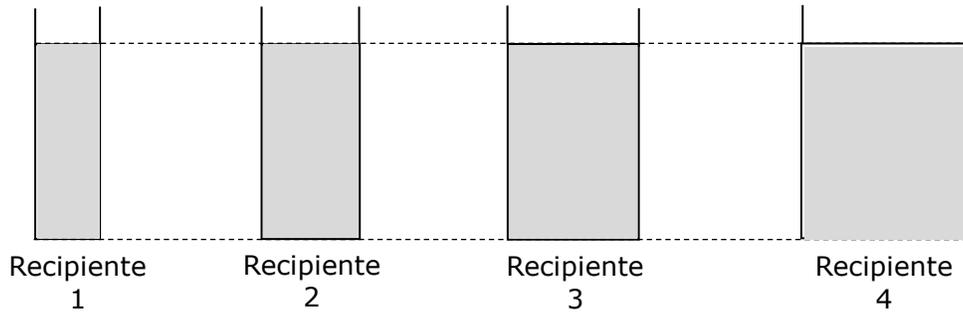
27. Se realiza un experimento donde un bloque está unido a un extremo de una cuerda, la cual pasa por una polea y al otro extremo se conecta a un resorte que ha sido fijado a un muro. Considere que, tanto la cuerda como la polea son ideales. El resorte tiene una constante elástica de 15 N/cm .



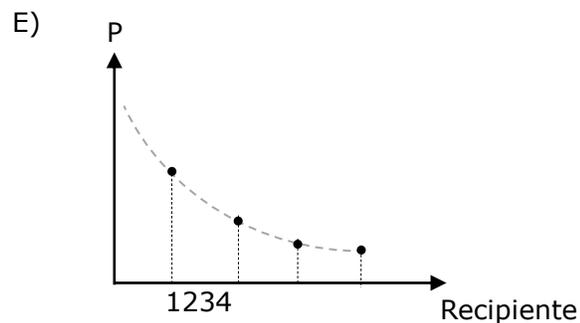
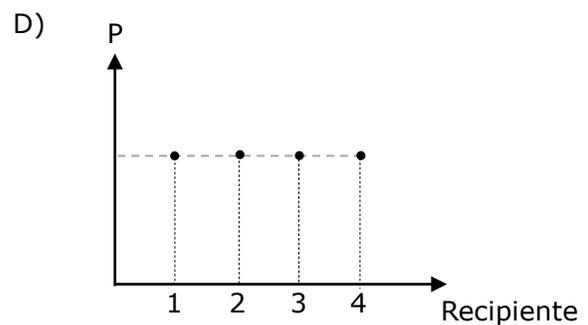
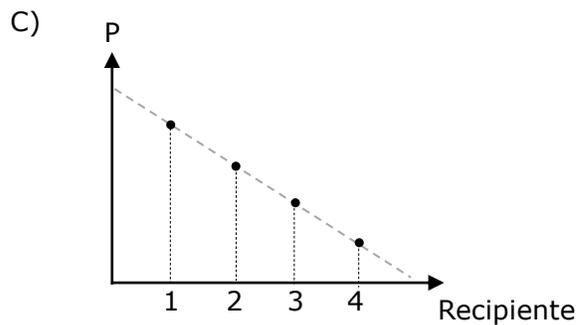
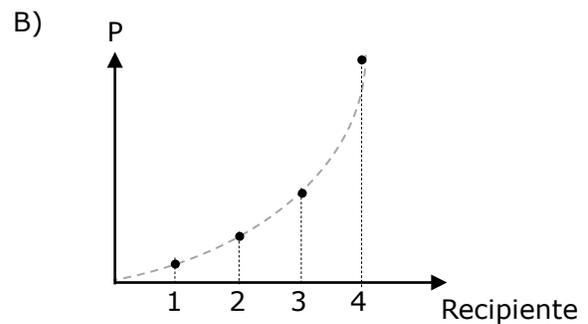
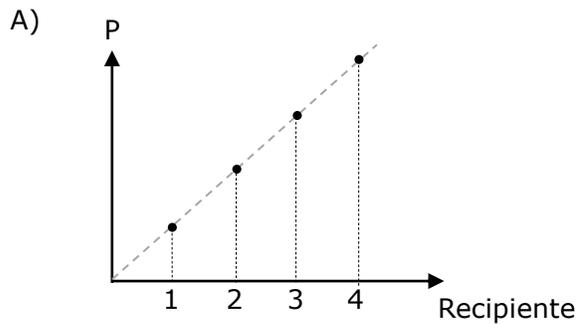
Si el bloque permanece en reposo cuando el resorte se ha estirado 2 cm , y considerando que la magnitud de la aceleración de gravedad es de 10 m/s^2 , ¿cuál es la magnitud del peso del bloque?

- A) $3,0 \text{ N}$
 - B) $7,5 \text{ N}$
 - C) $15,0 \text{ N}$
 - D) $30,0 \text{ N}$
 - E) $45,0 \text{ N}$
28. Un instructor de karate rompe una tabla con una patada. Justo al momento del impacto, tanto la tabla como el pie del instructor experimentan fuerzas. Según su conocimiento, ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta respecto a dichas fuerzas?
- A) La tabla ejerce una fuerza sobre el pie que es de menor magnitud que la fuerza del pie sobre la tabla, permitiendo que la tabla se rompa.
 - B) El pie y la tabla se ejercen fuerzas de igual magnitud y en sentidos opuestos, pero sin embargo, los efectos que estas fuerzas provocan son distintos.
 - C) La tabla no ejerce ninguna fuerza, sólo el pie del instructor lo hace.
 - D) La tabla absorbe la fuerza del pie sin ejercer ninguna reacción, permitiendo que se rompa fácilmente.
 - E) Debido a las diferencias de masas entre el pie y la tabla se ejercen fuerzas en sentidos opuestos y de distintas magnitudes, siendo la fuerza ejercida por el pie la fuerza mayor.

29. Se tienen cuatro recipientes cilíndricos que contienen glicerina hasta el mismo nivel de altura. Los recipientes varían en tamaño, de modo que el primero contiene 1 litro de glicerina, el segundo 2 litros, el tercero 3 litros, y el cuarto 4 litros.



Basándose en sus conocimientos sobre presión hidrostática, ¿cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la presión ejercida por la glicerina en el fondo de cada recipiente?



30. El 16 de septiembre se celebra el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, una fecha establecida por las Naciones Unidas para conmemorar los esfuerzos globales en la protección de la capa de ozono, una barrera vital que protege de la peligrosa radiación ultravioleta proveniente del Sol. Esta fecha marca la firma del Protocolo de Montreal el 16 de septiembre de 1987, un acuerdo internacional en el que los países se comprometieron a eliminar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono. Gracias a este tratado, que es considerado uno de los más exitosos en la lucha contra un problema ambiental global, se ha logrado una recuperación gradual de la capa de ozono, lo que ha ayudado a reducir los riesgos para la salud humana y los ecosistemas.

De acuerdo con su conocimiento y la información entregada, ¿cuál es una de las sustancias que dañan el ozono y por qué fue importante la firma del Protocolo de Montreal para la protección de la capa de ozono?

	Sustancia que daña la capa de ozono	Importancia firma de protocolo
A)	Dióxido de carbono (CO ₂)	Se logró controlar de temperatura del planeta.
B)	Clorofluorocarbonos (CFC)	Ha permitido que la capa de ozono comience a recuperarse
C)	Metano (CH ₄)	Ayudó a estabilizar los ciclos climáticos globales
D)	Clorofluorocarbonos (CFC)	Ha permitido disminuir la concentración de gases de efecto invernadero
E)	Ozono troposférico (O ₃)	Permitió proteger los ecosistemas marinos

31. La Antártica Chilena, situada al sur del continente americano, se caracteriza por su clima extremadamente frío y seco. La temperatura promedio en el invierno puede descender hasta -20 °C, mientras que en verano rara vez supera los 5 °C. A pesar de estar cerca de los océanos que rodean el continente antártico, las precipitaciones son escasas, sumando menos de 200 mm anuales, lo cual es inusual para una región tan cercana al mar.

¿Cuál de los siguientes factores climáticos es el principal responsable del clima extremadamente frío?

- A) Altitud.
- B) Relieve.
- C) Latitud.
- D) Presión atmosférica.

32. El conocimiento actual sobre la estructura interna de la Tierra es el resultado de un largo camino en las ciencias. En el año 1915, el astrónomo y meteorólogo alemán Alfred Wegener propuso la idea de la deriva continental, basada en el desplazamiento de grandes masas continentales. A partir de diversas evidencias, Wegener planteó que los continentes estuvieron unidos en el pasado formando un único supercontinente llamado Pangea, que posteriormente se disgregó por deriva continental. Aunque observó que los continentes no eran estáticos y que cambiaban a lo largo del tiempo, no pudo desarrollar una teoría completamente convincente para respaldar su idea. Esta noción del desplazamiento continental avanzó con la invención de herramientas tecnológicas como los ecómetros y magnetómetros durante la Segunda Guerra Mundial. Aunque diseñadas para detectar submarinos y minas, estas herramientas se utilizaron para investigar el fondo marino, revelando que este se expande. Con estos datos, se retomó la idea de la deriva continental y se concluyó que la corteza terrestre se desplaza.

¿Qué conclusión se puede extraer a partir del texto sobre el desarrollo de la teoría de la tectónica de placas?

- A) Las teorías científicas siempre se desarrollan después de que la tecnología necesaria esté disponible.
 - B) Las ideas científicas sólo son válidas si son propuestas por científicos reconocidos mundialmente.
 - C) Los avances tecnológicos pueden proporcionar evidencias que respalden teorías científicas previamente propuestas.
 - D) Las teorías científicas siempre requieren pruebas tecnológicas para ser aceptadas.
 - E) La teoría de la deriva continental de Wegener fue refutada gracias a los avances tecnológicos utilizados en de la Segunda Guerra Mundial.
33. Un grupo de estudiantes de colegio desea demostrar que la intensidad de corriente que fluye a través de una resistencia eléctrica es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada en sus extremos. Para ello, utilizaron cinco resistencias de distintos valores conocidos, conectándolas individualmente a una misma diferencia de potencial, y registraron la intensidad de corriente en cada caso. Basado en la descripción del experimento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) El experimento no sirve para comprobar la relación pedida porque al variar las resistencias se modifica la diferencia de potencial en los extremos de ellas.
 - B) El experimento sí comprueba la relación, demostrando que, a mayor voltaje aplicado, mayor es la corriente que fluye, independientemente del valor de la resistencia.
 - C) El experimento no comprueba la relación, ya que no se observó un aumento constante en la corriente con el aumento del voltaje aplicado a todas las resistencias.
 - D) El experimento sí comprueba la relación, ya que se mantuvo constante el voltaje y se observaron variaciones en la corriente debido a los distintos valores de resistencia.
 - E) El experimento no comprueba la relación propuesta, porque al cambiar la resistencia en cada prueba, se está midiendo el efecto de la resistencia sobre la corriente y no la relación entre voltaje y corriente.

34. En un circuito, una resistencia de 10Ω está conectada a una fuente que proporciona una diferencia de potencial de 20 V. Si se sabe que la cantidad total de carga que ha pasado por la resistencia es de 300 C, ¿cuánto tiempo estuvo conectada la resistencia a la fuente de voltaje?

- A) 150 s
- B) 90 s
- C) 80 s
- D) 75 s
- E) 60 s

35. La eficiencia energética consiste en reducir el consumo de energía sin alterar el normal funcionamiento de las cosas. Por ejemplo, disminuir el consumo energético de una industria sin que disminuya su producción o reducir el consumo de energía en un hogar sin afectar la calidad de vida de sus habitantes.

¿Cuál de las siguientes acciones representa una mejora en la eficiencia energética en el hogar?

- A) Dejar los electrodomésticos conectados cuando no se utilizan.
- B) Utilizar ampolletas de mayor potencia en todas las habitaciones.
- C) Hervir grandes cantidades de agua para hacer una sola taza de té.
- D) Usar ampolletas LED en vez de ampolletas incandescentes.

36. "Instrumento de medición eléctrica que mide la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito. Este dispositivo debe poseer una alta resistencia interna para asegurar que su presencia no modifique significativamente el funcionamiento del circuito".

¿A qué dispositivo corresponde la descripción y cómo debe conectarse correctamente en un circuito?

- A) Un amperímetro, que se debe conectar en paralelo con el componente que se quiere registrar.
- B) Un voltímetro, que se debe conectar en paralelo con el componente que se quiere medir.
- C) Un ohmímetro, que se debe conectar en serie con el componente que se quiere medir.
- D) Un amperímetro, que se debe conectar en serie con el componente que se quiere registrar.
- E) Un voltímetro, que se debe conectar en serie con el componente que se quiere medir.

37. En la transición hacia un mundo con cero emisiones de carbono, la energía nuclear está siendo reconsiderada como una fuente clave para complementar las energías renovables, debido a su capacidad para proporcionar una carga base constante y confiable. Tecnologías avanzadas, como los pequeños reactores modulares (SMR) y los reactores de Generación IV, ofrecen mejoras significativas en seguridad y eficiencia. Los SMR son de menor tamaño, lo que reduce costos y riesgos, mientras que los reactores de Generación IV buscan minimizar los residuos y aprovechar mejor el combustible nuclear. No obstante, aún existen debates sobre su viabilidad debido a los altos costos de implementación, los riesgos asociados a los accidentes, la proliferación nuclear y la gestión de residuos radiactivos a largo plazo. Los nuevos diseños proponen soluciones innovadoras, como el uso de refrigerantes alternativos y configuraciones que aumentan la eficiencia térmica y reducen la probabilidad de fallos catastróficos. A medida que los países buscan alcanzar sus objetivos de descarbonización, el éxito de la energía nuclear dependerá, en parte, de la demostración de que estas nuevas tecnologías pueden superar sus desafíos históricos y competir efectivamente con otras fuentes de energía limpia, como la solar y la eólica.

Dado el rol potencial de la energía nuclear en la reducción de emisiones de carbono, ¿qué pregunta de investigación sería clave para evaluar la adopción de reactores nucleares avanzados?

- A) ¿Qué países tienen el mayor número de plantas nucleares en operación?
 - B) ¿Cuánto combustible nuclear es necesario para operar un SMR durante un año?
 - C) ¿Qué impacto tiene la energía nuclear en la salud pública de las comunidades cercanas a las plantas?
 - D) ¿Cuáles son los principales beneficios y desventajas ambientales de los reactores de Generación IV comparados con los reactores tradicionales?
38. Durante una clase, la profesora entregó a sus alumnos los siguientes datos de partículas relacionados con una especie química: *9 protones, 10 electrones y 11 neutrones*.

De acuerdo con sus conocimientos, esta especie es un

- A) átomo neutro con número másico 20.
- B) catión con carga eléctrica +1 y número másico 19.
- C) anión con carga eléctrica -1 y número másico 21.
- D) catión con carga eléctrica +2 y número másico 19.
- E) anión con carga eléctrica -1 y número másico 20.

39. Existen 2 formas para explicar el concepto de *energía de enlace*:

1. Es aquella liberada cuando dos átomos se unen o interaccionan
2. Es aquella requerida para separar dos átomos enlazados. En este caso, se concibe como una medida de la fuerza de unión entre átomos

Al respecto, una estudiante desea comparar 3 variables: energía de enlace, longitud de enlace y punto de fusión. Luego, de buscar información en un libro de química confecciona la siguiente tabla con datos:

Metal	Energía de enlace (kJ/mol)	Longitud de enlace (pm)	Punto de fusión (°C)
Litio (${}_3\text{Li}$)	162	290	180
Sodio (${}_{11}\text{Na}$)	108	360	98
Potasio (${}_{19}\text{K}$)	90	440	64

De acuerdo con el análisis, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

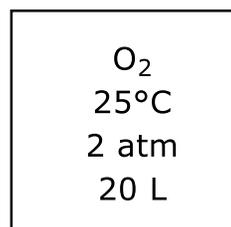
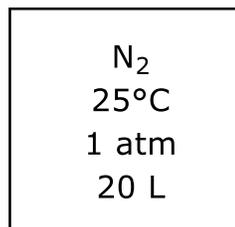
- A) A mayor energía de enlace, mayor es la fuerza de unión entre los átomos, por lo tanto, la longitud de la interacción es menor
- B) Mientras mayor es la longitud del enlace, mayor es la energía que contiene y más fuerza tiene la unión
- C) A menor energía de enlace, más difícil es separar los átomos, así que, más alto es el punto de fusión del metal
- D) Mientras mayor es la energía del enlace, menos longitud tiene la interacción, por eso el punto de fusión es más bajo y el metal funde rápido

40. Durante un experimento, Francisca calentó un alambre de cobre directamente en la llama de un mechero. Luego de un minuto, observó que la superficie viró de rojizo a negro. Inmediatamente, introdujo el material caliente en un tubo de ensayo que contenía metanol (CH_3OH) y se aseguró de que el metal tuviese contacto con los vapores de este líquido. Luego de unos minutos, verificó que el alambre recuperó su color original rojizo.

Según lo anterior, ¿en cuál de las siguientes opciones se describe correctamente el tipo de transformación ocurrida en el cobre?

- A) Tanto al exponerse a la llama como a los vapores de metanol, ocurrieron cambios físicos en el cobre. En ambos casos sólo hubo un cambio de color
- B) Al exponerse a la llama y luego al tomar contacto con los vapores de metanol, ocurrieron cambios químicos. El cambio de color fue indicativo de la formación de sustancias nuevas
- C) Cuando el cobre se calentó en la llama experimentó un cambio físico, sin embargo, al tomar contacto con los vapores de metanol se evidenció un cambio químico irreversible
- D) En contacto con la llama del mechero el cobre experimentó un cambio químico, luego, al tomar contacto con los vapores de metanol, ocurrió un cambio físico reversible

41. En un laboratorio se cuenta con 2 recipientes metálicos y de volumen fijo, cada uno, con un gas en las siguientes condiciones:



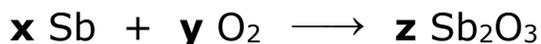
Considerando los datos y la química asociada a los gases, ¿cuál de las siguientes afirmaciones se considera correcta?

- A) El recipiente con nitrógeno contiene menos moléculas que el recipiente con oxígeno, porque está a menor presión
- B) La diferencia de presión en ambos recipientes se debe a que la masa molar del nitrógeno es menor
- C) En ambos recipientes hay igual número de moléculas, pues los gases están a la misma temperatura
- D) La presión en el recipiente con oxígeno tiene el doble de valor que la del recipiente con nitrógeno, pues sus moléculas son mucho más grandes

42. Un equipo de investigadores desarrolló un recubrimiento polimérico fotocatalítico para la construcción que tiene la capacidad de reducir contaminantes atmosféricos como óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV's). Este recubrimiento contiene nanopartículas de dióxido de titanio (TiO₂) dispuestas en un sustrato de polietilentereftalato (PET) reciclado que pueden reaccionar con la luz ultravioleta (UV) y, de este modo, degradar contaminantes en el aire. El recubrimiento fotocatalítico permite mejorar la calidad del aire en zonas urbanas altamente contaminadas.

Teniendo en cuenta que este desarrollo ha sido eficaz, evidenciando una reducción significativa de contaminantes atmosféricos, ¿cuál de las siguientes sería una evaluación crítica adecuada en relación con su implementación en entornos urbanos?

- A) Dada su composición, el recubrimiento catalítico sólo es eficaz en zonas rurales con baja concentración de contaminantes
- B) Debido a que contiene un polímero orgánico, el recubrimiento debe provocar corrosión en las estructuras de los edificios aledaños al lugar físico de implementación
- C) Aun cuando el recubrimiento permite reducir la concentración de óxidos de nitrógeno, su eficacia podría disminuir en días nublados o en zonas con baja radiación UV
- D) A pesar de ser eficaz en su propósito de descontaminación, es seguro que la reacción provoca la generación de gas CO₂ debido a que se fabrica con un material plástico reciclado
43. El amoníaco es un gas con fórmula NH₃ y masa molar igual a 17 g/mol. Al respecto, ¿cuántos átomos de hidrógeno están contenidos en 5 moles de moléculas de NH₃?
- A) 6·10²³ átomos de hidrógeno
- B) 18·10²³ átomos de hidrógeno
- C) 30·10²³ átomos de hidrógeno
- D) 48·10²³ átomos de hidrógeno
- E) 90·10²³ átomos de hidrógeno
44. Respecto del balance de la siguiente ecuación química para la oxidación de antimonio, se concluye que los valores de sus coeficientes estequiométricos podrían ser



	x	y	z
A)	2	3	4
B)	3	2	4
C)	3	4	2
D)	4	3	2
E)	4	2	3

45. Cuando el monóxido de litio, un óxido básico, reacciona con agua se genera *hidróxido de litio*, una sustancia alcalina. La siguiente es la ecuación NO balanceada para el proceso:



Si en un procedimiento se hicieron reaccionar 2 moles de cada reactivo, la cantidad máxima de hidróxido de litio que debió formarse es:

- A) 5 moles
 B) 4 moles
 C) 3 moles
 D) 2 moles
 E) 1 mol
46. Jorge analizó la reactividad química de 3 metales distintos (X, Y y Z). Para ello diseñó un experimento donde disolvió 100 g de cada uno (en polvo) en 100 mL de solución de ácido clorhídrico (HCl) de concentración 2 mol/L. El procedimiento lo llevó a cabo por triplicado y a distintos tiempos, filtrando la mezcla y determinando la masa de metal que no reaccionó. Con los datos obtenidos, construyó la siguiente tabla:

	Cantidad de metal en el tubo (g)		
Tiempo (s)	X	Y	Z
0	100	100	100
10	80	75	70
20	60	50	40
30	40	25	0

De acuerdo con este diseño experimental, ¿en cuál de las opciones se identifican correctamente las variables del experimento?

	Variable dependiente	Variable independiente	Variable controlada
A)	Concentración	Masa remanente	Tiempo
B)	Tiempo	Concentración	Masa remanente
C)	Masa remanente	Tiempo	Concentración
D)	Masa remanente	Concentración	Tiempo

47. Considere el siguiente fragmento donde se explican, de forma general, procedimientos de extracción y separación de algunos compuestos de interés farmacológico presentes en la manzanilla:

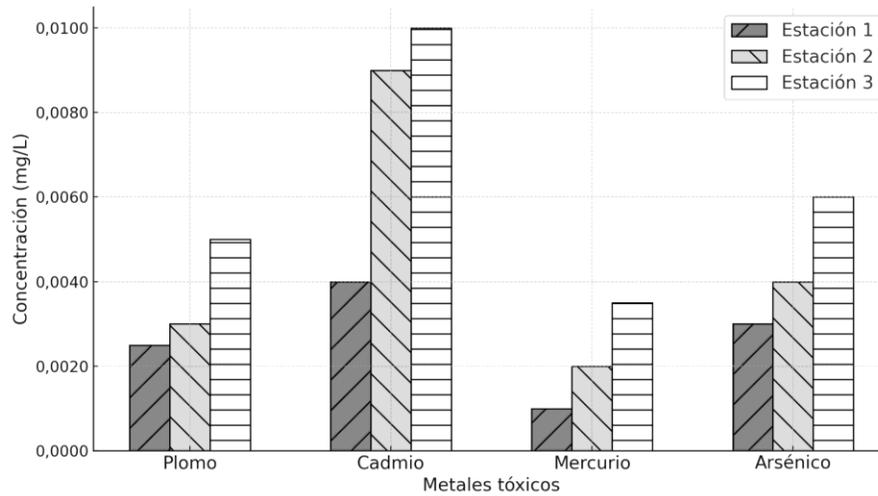
“La manzanilla es una planta medicinal reconocida por sus múltiples beneficios en la salud y que han sido respaldados por estudios científicos. Contiene más de 200 fitoquímicos, especialmente *flavonoides* y *terpenos*, que se encuentran principalmente en las flores y, en menor concentración, en tallos y hojas. Estos compuestos le otorgan propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, digestivas y relajantes, lo que la han hecho eficaz en el tratamiento de trastornos digestivos, ansiedad y problemas de sueño.

Para estudiar sus flavonoides, primero se extraen utilizando agua o mezclas de agua y alcohol (extracción hidroalcohólica), por su parte, los terpenos (componentes del aceite esencial) se obtienen por destilación o extracción con solventes orgánicos como hexano o éter. Esta diferencia en los métodos de extracción permite aprovechar al máximo las propiedades terapéuticas de cada grupo de compuestos.”

Según esto, la principal razón que justifica el uso de diferentes solventes para extraer flavonoides y terpenos presentes en la manzanilla es:

- A) Los flavonoides son moléculas polares, por tanto, se extraen con mezclas hidroalcohólicas, en tanto, los terpenos, son sustancias apolares, así que, para su extracción se requieren solventes como hexano o éter
- B) Las diferencias en los procedimientos de extracción se justifican en el tamaño de las moléculas. En esta situación, es claro que los terpenos presentan mayor tamaño que los flavonoides, por eso se extraen con solventes de mayor masa molar
- C) Los flavonoides y los terpenos son moléculas polares, sin embargo, los primeros requieren de agua para su estabilización química, en cambio, los terpenos se volatilizan más rápido si reaccionan con solventes orgánicos
- D) Los terpenos son sustancias más densas y se extraen más eficazmente disolviéndolos en hidrocarburos de cadena larga, en cambio, los flavonoides, al ser más volátiles y menos densos, se extraen con sustancias de baja temperatura de ebullición como agua o alcohol

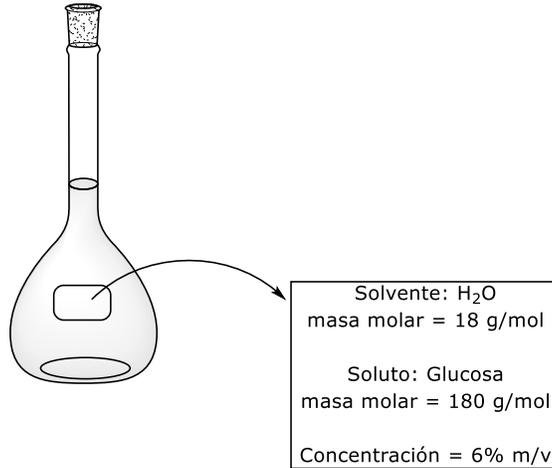
48. Con el propósito de determinar las concentraciones (en unidades de partes por millón, ppm = mg/L) de metales tóxicos en un humedal, un químico ambiental tomó muestras de agua en tres estaciones y las analizó. Con los datos recogidos, confeccionó el siguiente gráfico:



Según el análisis del gráfico, es correcto concluir que:

- A) La concentración de Plomo supera los 0,004 partes por millón en las tres estaciones de muestreo
- B) La estación 3, es la que contiene las más altas concentraciones para los cuatro metales estudiados
- C) La estación 1 es la que contiene las concentraciones más bajas para Plomo y Arsénico, pero las más altas para Mercurio y Cadmio
- D) Las concentraciones de Plomo y Arsénico son similares en todas las estaciones, lo que indica que provienen de una misma fuente contaminante

49. En el mesón de un laboratorio hay un matraz de aforo con 250 mL de capacidad que contiene una solución de agua y glucosa con la siguiente etiqueta:



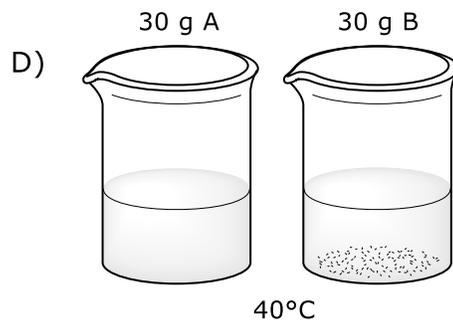
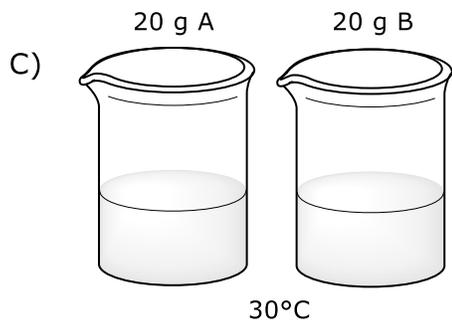
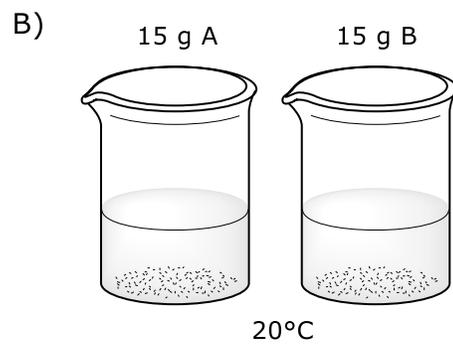
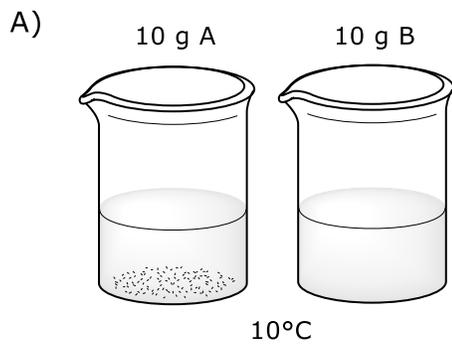
Teniendo en cuenta estos datos y sus conocimientos, la mezcla tiene una concentración molar igual a:

- A) 3,30 M
- B) 1,58 M
- C) 0,71 M
- D) 0,45 M
- E) 0,33 M

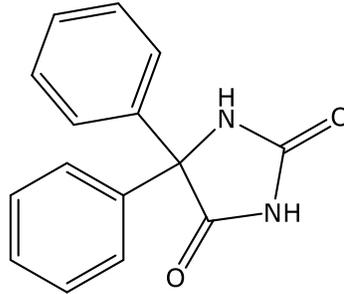
50. Respecto del estudio de solubilidad en agua de 2 sustancias A y B, se colectaron los siguientes datos:

T (°C)	Solubilidad de A (g de soluto / 100 g de agua)	Solubilidad de B (g de soluto / 100 g de agua)
10	13,0	5,0
20	15,0	15,0
30	20,0	25,0
40	28,0	33,2

Considerando las temperaturas de las opciones, ¿cuál contiene la situación exacta que debiese ocurrir en los vasos si se adicionan las cantidades que se indican en 100 gramos de agua?



51. La **fenitoína** es un antiepiléptico usado en el tratamiento de convulsiones y trastornos de la ansiedad. Su estructura molecular se detalla a continuación:



Estableciendo un conteo de átomos, se confirma que su fórmula molecular es

- A) $C_{15}H_8N_2O_2$
B) $C_{15}H_9N_2O_2$
C) $C_{15}H_{10}N_2O_2$
D) $C_{15}H_{11}N_2O_2$
E) $C_{15}H_{12}N_2O_2$
52. La mantequilla, un derivado de la leche, es rica en *grasas saturadas* que elevan los niveles de colesterol LDL (malo), aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares. En contraste, la margarina se produce a partir de aceites vegetales líquidos que se someten a un proceso de hidrogenación para solidificarlos. En este proceso se generan *grasas trans*, es decir, compuestos de cadena insaturada que también aumentan el colesterol LDL y reducen el colesterol HDL (bueno), incrementando, también, los riesgos para la salud. Al respecto, aun cuando las margarinas actuales contienen significativamente menos grasas trans, debido a procesos de hidrogenación más controlados, todavía hay controversia sobre la calidad de las grasas que contienen.

Desde el punto de vista químico, tanto las grasas saturadas como las grasas trans afectan la salud cardiovascular a nivel molecular pues alteran la estructura y función de las lipoproteínas en el plasma sanguíneo, por lo tanto, decidir cuál es más saludable (mantequilla o margarina) depende del tipo específico de grasa y del nivel de procesamiento.

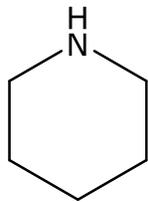
Con base en lo anterior, ¿qué información química permitiría diferenciar entre *grasas saturadas* y *grasas trans*?

- A) Las grasas saturadas contienen moléculas más densas que las presentes en las grasas trans
B) Todas las grasas saturadas contienen vitaminas liposolubles, no así las grasas de tipo trans
C) Las grasas saturadas son sólidas a temperatura ambiente, en tanto, las grasas trans son todas líquidas
D) Las grasas saturadas contienen enlaces simples entre carbonos, en tanto, las grasas trans contienen enlaces dobles

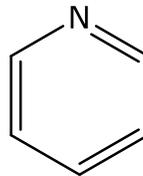
53. La espinaca, un vegetal denominado coloquialmente "oro verde", se destaca por su capacidad de acelerar la producción de colágeno y prevenir la caída del cabello. Contiene en su estructura diversos compuestos orgánicos como vitaminas (A, C, E y K) y minerales (hierro, calcio y magnesio) que desempeñan funciones importantes en la salud capilar. En particular, la vitamina C es un antioxidante que promueve la síntesis de colágeno, una proteína estructural de la piel. Además, la espinaca proporciona hierro, que ayuda a mantener una adecuada oxigenación del cuero cabelludo.

Teniendo en cuenta los beneficios que se mencionan, ¿cuál de las siguientes afirmaciones debe considerarse antes de consumirla?

- A) A fin de evaluar su efectividad, la espinaca sólo debe ser consumida en forma de suplemento
 - B) La espinaca ayuda a incrementar el rendimiento de producción de colágeno, por lo tanto, debe consumirse en exceso y no combinada con otros alimentos
 - C) Dado que la espinaca permite incrementar significativamente los niveles de colágeno, no se requiere de otra fuente de consumo para lograr el objetivo
 - D) Aun cuando la espinaca puede ser beneficiosa, la cantidad y frecuencia de consumo son variables que deben ser estudiadas y clarificadas
54. Una profesora dibujó a sus estudiantes las siguientes 2 estructuras moleculares y les solicitó indicar características que las diferencien:



Piperidina

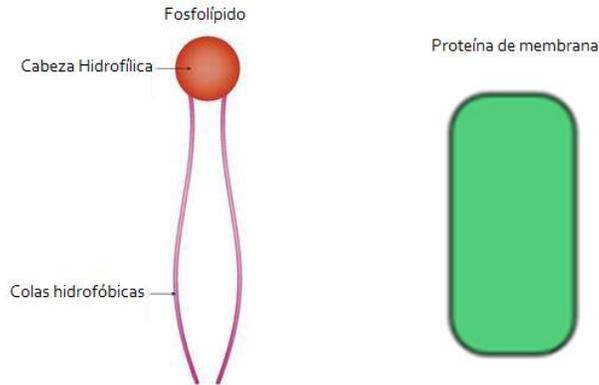


Piridina

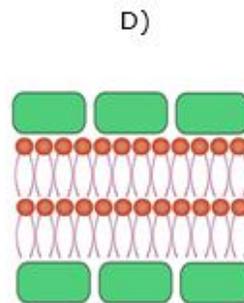
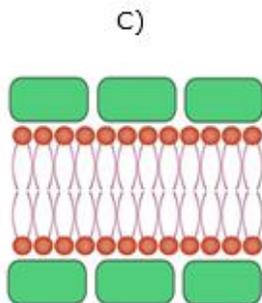
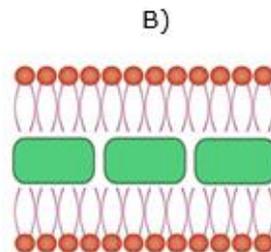
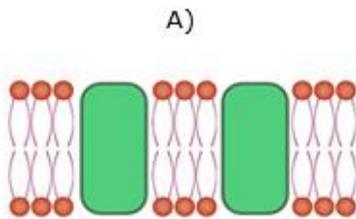
Al respecto, ¿cuál de las siguientes informaciones entregadas por los estudiantes es correcta?

- A) La piperidina contiene 5 átomos de hidrógeno más que la piridina
- B) Ambos compuestos contienen nitrógeno y se consideran aminas secundarias
- C) La piperidina es un compuesto alicíclico, en cambio la piridina es aromática
- D) Las hibridaciones de los átomos de carbono en ambos compuestos son las mismas

55. En la década del 1930 ya se sabía que las membranas celulares estaban constituidas por bicapas fosfolípídicas, con las zonas hidrofílicas o polares expuestas hacia el medio extra e intracelular y las zonas hidrofóbicas orientadas hacia el interior de la bicapa. Sin embargo, en 1935, Danielli y Davson propusieron un modelo de estructura de la membrana plasmática en el que agregan a las proteínas como estructura fundamental del transporte de algunos tipos de moléculas hacia el interior celular. En este nuevo modelo las proteínas estaban situadas en las zonas polares o hidrofílicas de la bicapa fosfolípídica. Considerando la simbología de los fosfolípidos y las proteínas, presentada a continuación.



¿Cuál de los siguientes modelos representa la propuesta de los científicos Danielli y Davson en 1935?



56. La enfermedad de Wolman afecta la función lisosomal y se caracteriza por la acumulación de lípidos, como colesterol y triglicéridos en el hígado, intestinos, glándulas suprarrenales y ganglios linfáticos.

¿Cuál de las siguientes opciones explica por qué se acumula un exceso de lípidos en personas con enfermedad de Wolman?

- A) Los lisosomas aumentan el ingreso de los lípidos a la célula.
- B) Los lisosomas acumulan enzimas extras que digieren lípidos.
- C) Los lisosomas impiden que lípidos en exceso entren a la célula.
- D) Los lisosomas tienen un déficit de las enzimas que degradan lípidos.

57. Los científicos han identificado una bacteria heterótrofa que se considera descendiente del endosimbionte que dio origen a las mitocondrias. Entonces, probablemente la secuencia de ADN de esta bacteria moderna sea más parecida a la secuencia de ADN

- A) de la mitocondria de una célula animal.
- B) de un cloroplasto de una célula vegetal.
- C) de una bacteria fotosintética actual.
- D) del núcleo de una célula animal.

58. Se realizó una investigación para determinar cuáles eran las causas de una enfermedad que afecta la musculatura de tipo esquelética y para ello se estudiaron dos parámetros:

1. Actividad contráctil de los miocitos.
2. Cantidad de miofibrillas.

Se analizaron los miocitos tanto de personas con la enfermedad y sin la enfermedad y se constató que la actividad contráctil de los miocitos de las personas con la enfermedad era de aproximadamente un 60% menos que la actividad de los miocitos de las personas sanas, y que la cantidad de miofibrillas era similar tanto en las personas con la enfermedad que sin la enfermedad.

Considerando los antecedentes antes expuestos, ¿cuál de las siguientes hipótesis, sobre la causa de la enfermedad muscular, sería la más adecuada?

- A) Los miocitos presentan una mayor cantidad de lisosomas.
- B) Los miocitos presentan una cantidad mayor de mitocondrias.
- C) Los miocitos tienen una disfunción del retículo endoplasmático liso.
- D) Los miocitos presentan un menor desarrollo del retículo endoplasmático rugoso.

59. Un grupo de estudiantes investigando distintos tipos celulares encuentran que los linfocitos B, un tipo de leucocito tienen una función de secreción de anticuerpos, moléculas neutralizadoras de patógenos. Al respecto, ¿cuál de los siguientes procedimientos permitiría corroborar la función de estas células?

- A) Determinar la cantidad de los lisosomas de los linfocitos.
- B) Determinar la abundancia del complejo de Golgi en los linfocitos.
- C) Determinar el consumo de O₂ y síntesis de ATP de los linfocitos B.
- D) Determinar el tipo de material genético presente en los linfocitos B

60. La concentración plasmática de testosterona es fundamental para la adquisición de los caracteres sexuales secundarios masculinos. Pese a que durante la pubertad esta hormona aumenta varias veces su concentración plasmática esta no llega a valores exageradamente altos y tiende a mantenerse relativamente constante en el tiempo lo que puede explicarse porque
- A) la síntesis de testosterona es inversamente proporcional a la edad.
 - B) el exceso de testosterona no ocupada es eliminada a través de la orina.
 - C) las gonadotrofinas cambian de órgano blanco y se evita la síntesis de testosterona.
 - D) las altas concentraciones de testosterona inhiben la acción del hipotálamo y la hipófisis.
61. La ovogénesis es un proceso largo que comienza en la mujer durante su gestación y sigue durante su vida fértil mediado por la acción de hormonas. El ovocito I termina su proceso de meiosis I y pasa a ovocito II liberándose desde el folículo, aun cuando la meiosis II está incompleta, de modo que, sólo si es fecundado termina el proceso. Respecto de este proceso, la relación correcta entre la hormona y su efecto es:
- A) Hormona FSH - Liberación del folículo.
 - B) Estrógeno - Proliferación de los ovocitos.
 - C) Hormona LH - Liberación del ovocito.
 - D) Progesterona - Maduración del folículo.
62. Una mujer consume un fármaco X que genera una disminución de la proliferación endometrial a medida que progresa su ciclo ovárico. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente el efecto más probable que generaría la aplicación del fármaco X en esta mujer?
- A) El proceso de ovulación no ocurriría.
 - B) La cantidad del flujo menstrual disminuiría.
 - C) La fase secretora del ciclo menstrual se prolongaría.
 - D) La fase preovulatoria del ciclo menstrual se extendería.

63. La clamidiasis es una de las ITS más frecuentes y a su vez con menos diagnóstico. Es asintomática en un 75% de los casos y puede descubrirse sólo años después de la infección. Las secuelas más importantes de esta infección corresponden a infertilidad, embarazo ectópico (fuera del útero) y Enfermedad Inflamatoria Pélvica, lo que en conjunto con su alta prevalencia la hacen una de las ITS prioritarias desde el punto de vista epidemiológico. Lamentablemente los métodos de diagnóstico son complejos y/o caros y con cierta frecuencia se prefiere indicar tratamiento ante la sola sospecha de esta enfermedad.

A raíz de lo anterior, un laboratorio farmacéutico llevó a cabo una investigación en donde evaluaron cuatro nuevas moléculas que pueden ser utilizadas como potenciales tratamientos contra esta ITS. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

MOLÉCULA 1	MOLÉCULA 2	MOLÉCULA 3	MOLÉCULA 4
ACCIÓN ANTIRRETROVIRAL	ACCIÓN ANTIPROTOZOARIA	ACCIÓN ANTIFÚNGICA	ACCIÓN ANTIBACTERIANA

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la molécula que presenta efectividad frente a la ITS descrita?

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

64. Un equipo de investigación está desarrollando un tratamiento efectivo para la sífilis, ITS causada por el agente infeccioso unicelular *Treponema pallidum*.

¿Cuál es el procedimiento más adecuado para lograr el objetivo de la investigación?

- A) Cultivar células de mucosa genital infectadas con *Treponema pallidum* y evaluar la efectividad de distintas sustancias con propiedades antivirales.
- B) Cultivar células de mucosa genital humanas e infectarlas con distintas concentraciones de *Treponema pallidum* y evaluar la sobrevivencia de las células.
- C) Preparar cultivos equivalentes de *Treponema pallidum* y exponerlos a distintas sustancias bactericidas y evaluar la efectividad de cada una de ellas.
- D) Preparar cultivos equivalentes de *Treponema pallidum*, e infectar diferentes tipos de epitelios humanos y evaluar la tasa de sobrevivencia de cada tipo de epitelio.

65. Se midió la eficacia de algunos métodos de control natal considerando los embarazos producidos durante los primeros 12 meses de uso típico del método, es decir, considerando los embarazos atribuibles al uso incorrecto y a las fallas intrínsecas del método.

Se consideró para la clasificación los siguientes criterios:

- Si la tasa de embarazos era de 0-1/100 mujeres, se considera el método como muy efectivo.
- Si la tasa de embarazos era 2-9/100 mujeres, se considera el método como efectivo.
- Si la tasa de embarazos era de 10-30/100 mujeres, se considera el método como menos efectivo.

Los resultados del estudio fueron los presentados en la siguiente tabla:

Método de control natal	Uso típico
Sin método	85
Anticonceptivos combinados orales	6-8
Anillo vaginal combinado y parche transdérmico combinado	6-8
Anticonceptivos orales sólo de prostágeno	6-8
Condón masculino	15
Diafragma con espermicida	16
Abstinencia periódica	25
Condón femenino	21
Espermicidas	29

Tasa de embarazos por cada 100 mujeres en los primeros 12 meses de uso

A partir de la información entregada, se puede inferir correctamente que según los criterios de clasificación

- A) todos los métodos estudiados tienen la misma efectividad.
- B) el método químico es menos efectivo que el condón masculino.
- C) de los métodos estudiados no hay ninguno que sea muy efectivo.
- D) los métodos hormonales tienen menor efectividad que los de barrera.

66. Un grupo de científicos inoculó a un primer grupo de diez ratas con un virus identificado como virus R1, el cual causó la muerte del 50% de ellas.

A las ratas que sobrevivieron a la infección se les extrajo una muestra de sangre de la cual se aislaron los anticuerpos anti R1.

Posteriormente los científicos inyectaron, a un segundo grupo de 10 ratas, los anti R1 aislados y se les expuso al mismo virus R1, pero, en esta oportunidad el 100% de las ratas sobrevivieron a la infección.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una conclusión correcta del experimento?

- A) Las ratas inoculadas con los anticuerpos anti R1 no adquieren inmunidad pasiva contra el virus R1.
 - B) Las ratas inoculadas con los anticuerpos anti R1 sobrevivieron porque formaron más anticuerpos anti R1.
 - C) Las ratas del segundo grupo sobrevivieron en su totalidad porque al inyectar los anticuerpos anti R1 quedaron inmediatamente protegidas frente al virus R1.
 - D) Las ratas que murieron del primer grupo fue porque tenían una enfermedad autoinmune y no producían anticuerpos R1.
67. En Chile se estima que entre un 20% y 30% de la población ha sido diagnosticada con algún tipo de alergia estacional, la que es ocasionada por la floración y liberación de polen en el ambiente. Los síntomas más comunes son estornudos, lagrimeo, tos, picazón de ojos, de garganta y goteo nasal.

La especialidad médica que trata a estos pacientes es la inmunología porque

- A) el polen actúa como un anticuerpo extraño y desencadena una respuesta inmune mayor que lo normal.
- B) el polen al dañar las mucosas respiratorias estimula la síntesis de antígenos específicos.
- C) el polen estimula una reacción autoinmunitaria en contra de las mucosas respiratorias.
- D) el polen actúa como un antígeno externo y desencadena una respuesta inmunológica exacerbada.

68. Un investigador estudia cómo la cafeína y la hidroxiurea pueden interferir en las distintas etapas del ciclo proliferativo. Para esto cultivó células del mismo tipo y las sincronizó en G₁.

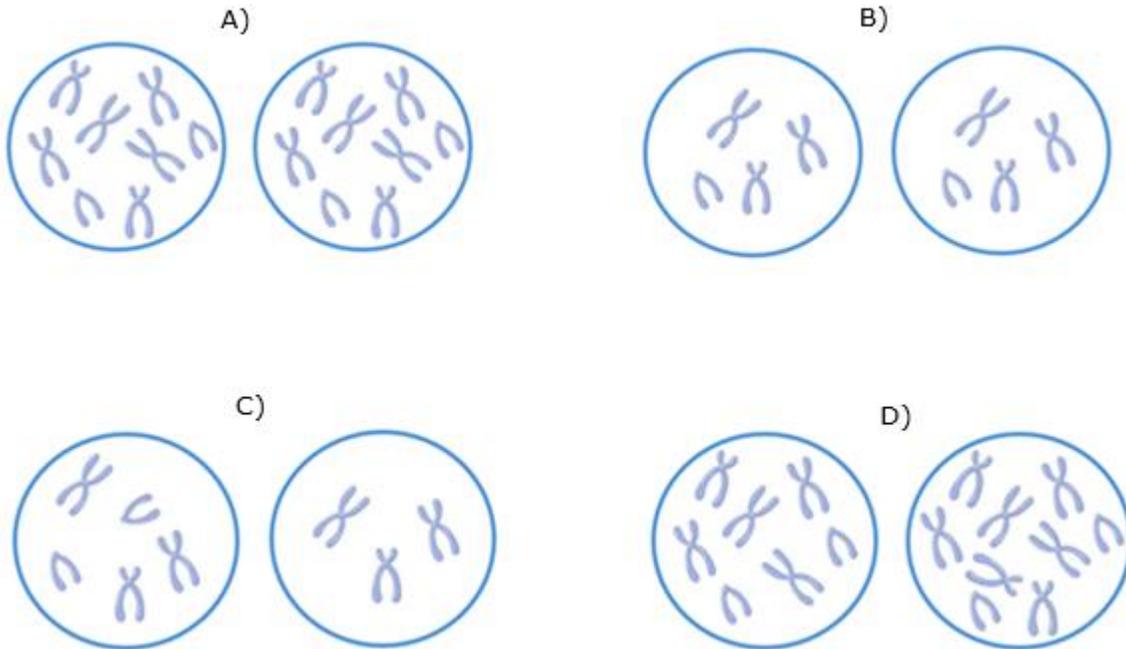
Los resultados obtenidos de la investigación se presentan en la siguiente tabla:

CULTIVO	CONDICIONES	RESULTADOS
1	Control (sin tratamiento)	Las células pasaron por las fases S, G ₂ y M generando células hijas normales
2	Tratamiento de cafeína	Las células pasaron por las fases S, G ₂ y M generando células hijas normales
3	Tratamiento con hidroxiurea	Las células quedaron detenidas en la fase S
4	Tratamiento con hidroxiurea y cafeína	Las células pasaron por las fases S, G ₂ y M, pero generaron células hijas no viables con ADN incompletamente replicado

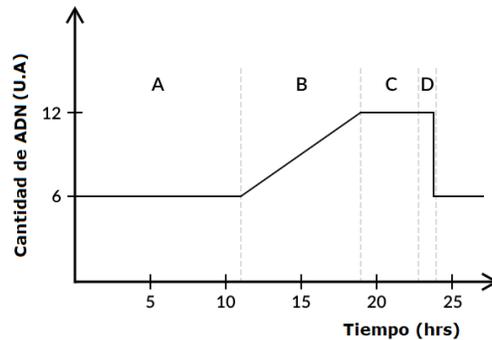
A partir de los antecedentes, se puede inferir que si se aplica la hidroxiurea y la cafeína a una población celular in vivo conformada por células que están en distintas etapas del ciclo proliferativo

- A) todas las células de la población experimentarían apoptosis.
 - B) se interrumpe el ciclo celular en todas las células de la población.
 - C) se produciría una deficiencia en la actividad regenerativa de la población celular.
 - D) las células serán de un tamaño menor que lo esperado, pero seguirán funcionando.
69. En un tipo de proceso divisional, una célula segrega su material genético produciendo dos núcleos idénticos. Este proceso continúa, generalmente, con la división del citoplasma de la célula. Considerando estas características, ¿cuál de los siguientes fenómenos ocurre mediante un proceso divisional distinto al descrito?
- A) Formación de tumores.
 - B) Desarrollo embrionario.
 - C) Regeneración de tejidos.
 - D) Reproducción de bacterias.

70. Un grupo de escolares estudiando las alteraciones que pueden ocurrir en las divisiones meióticas deben representar en un esquema cómo sería la dotación cromosómica de células resultantes de un proceso meiótico, en el cual ocurre la no disyunción (separación) de un par cromosomas homólogos durante el anafase I. Considerando que se debe confeccionar el esquema respecto de una célula de un organismo de dotación cromosómica $2n=8$, entonces, ¿cuál de los siguientes modelos representa correctamente a las células resultantes de la primera división meiótica?



71. El siguiente gráfico representa lo que ocurre con la cantidad de ADN en una célula durante el ciclo celular mitótico de una especie X.



Considerando los datos que aporta el gráfico, se puede inferir que una célula de esta misma especie que está a punto de iniciar la primera etapa de la meiosis tendrá como cantidad de ADN

- A) 3 u.a.
B) 6 u.a.
C) 12 u.a.
D) 24 u.a.
72. El mamut lanudo es un pariente extinto de los elefantes modernos. Los científicos han descubierto una cantidad de especímenes de mamut lanudo preservados y han extraído ADN de los tallos pilosos de estos animales. Este ADN se ha estudiado en el laboratorio con las mismas técnicas utilizadas para estudiar el ADN de los organismos de hoy en día. Por ejemplo, un grupo de científicos usó una muestra de ADN de mamut lanudo para secuenciar el genoma nuclear del animal. Primero los científicos recortaron el ADN en fragmentos. Luego, amplificaron los fragmentos para secuenciarlos. Después de la secuenciación, los científicos usaron computadoras para volver a ensamblar las secuencias de los fragmentos para determinar el orden de los nucleótidos en el genoma del mamut.
- ¿Cuál de las siguientes técnicas logra el paso de amplificación de los segmentos de ADN del mamut lanudo?
- A) Transgénesis y clonación.
B) Transformación bacteriana.
C) Tecnología del ADN recombinante.
D) Reacción en cadena de la polimerasa.

73. Los grupos sanguíneos, son un sistema que se usa para agrupar la sangre humana en diferentes tipos de acuerdo con la presencia o ausencia de ciertos marcadores en la superficie de los glóbulos rojos. Se ha determinado que los individuos con grupo sanguíneo O, tienen un mayor riesgo de sufrir cuadros severos de cólera y morir a causa de estos. Se ha observado que actualmente las poblaciones en ciertas zonas donde el cólera es endémico tienen las menores tasas de individuos con grupo sanguíneo O a nivel mundial. ¿Cuál de las siguientes explicaciones es coherente, desde el punto del principal mecanismo evolutivo que es la selección natural, en las bajas tasas de individuos con grupo O en zonas donde el cólera es endémico?
- A) En las zonas donde el cólera es endémico siempre hubo un bajo número de individuos con grupo sanguíneo O.
- B) En las zonas donde el cólera es endémico, los individuos con el grupo sanguíneo O, tienen una mayor probabilidad de reproducirse.
- C) En las zonas donde el cólera es endémico, los individuos con el grupo sanguíneo O, tienen una menor probabilidad de reproducirse.
- D) En las zonas donde el cólera es endémico, los individuos con un grupo sanguíneo distinto de O tienen una menor probabilidad de reproducirse.
74. La siguiente imagen representa muestras fosilizadas encontradas en cinco estratos (A, B, C, D y E) en un sitio determinado.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es coherente con los datos entregados?

- A) Las aves y plantas son los grupos más evolucionados.
- B) Los dinosaurios aparecieron con posterioridad a los peces.
- C) Los fósiles más recientes fueron encontrados en el estrato E.
- D) Los moluscos y amonites fueron organismos contemporáneos.

75. La actividad de la lactasa es alta y vital durante la infancia, pero en la mayoría de los mamíferos, incluyendo los humanos, disminuye de forma fisiológica a partir del destete. Esta es la razón por la que en la mayoría de los casos en la pubertad o en la adolescencia tardía se manifiestan síntomas de intolerancia a la lactosa. Sin embargo, hay adultos que siguen produciendo la enzima lactasa, por lo que son tolerantes a la lactosa o lactasa persistentes durante toda su vida. Esta tolerancia se ve aumentada en zonas geográficas donde los humanos llevan más tiempo criando vacas, como ocurre en el norte de Europa y el norte de África; no así en Latinoamérica, donde la presencia del ganado vacuno es más reciente.

En relación con la tolerancia a la lactosa en un contexto evolutivo, ¿qué condición fue indispensable para que la selección natural operara sobre este rasgo en poblaciones humanas?

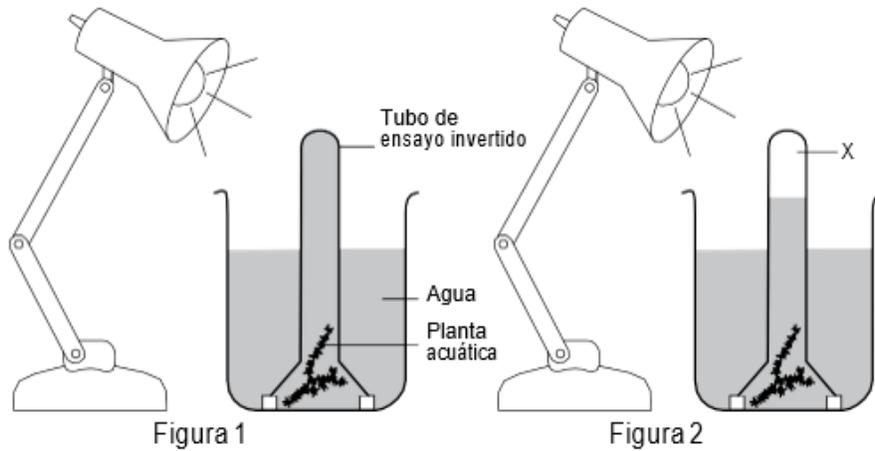
- A) Que existiera la capacidad de adquirir tolerancia a la lactosa a medida que se masificaba el consumo de productos lácteos.
- B) Que existiera la posibilidad de desplazar individuos lactasa persistentes hacia zonas con acceso a productos lácteos.
- C) Que existiera diferencia en el grado de consumo de productos lácteos entre quienes accedían al ganado.
- D) Que existiera una sobrevivencia diferencial entre quienes accedían a productos lácteos.

76. Se conoce comúnmente que los líquenes están formados por un hongo y por un alga. En esta relación, el hongo provee protección y capacidad de adherencia a un sustrato, y es el alga la que aporta carbono orgánico adquirido fotosintéticamente. El año 2016 se descubrió la existencia de otro hongo que participa en esta relación, correspondiente a una especie de levadura.

Según la descripción anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la cantidad y el tipo de nutrición de los organismos que podrían conformar un líquen?

- A) Dos organismos heterótrofos y un autótrofo.
- B) Dos organismos autótrofos y un heterótrofo.
- C) Tres organismos autótrofos y un heterótrofo.
- D) Tres organismos heterótrofos y un autótrofo.

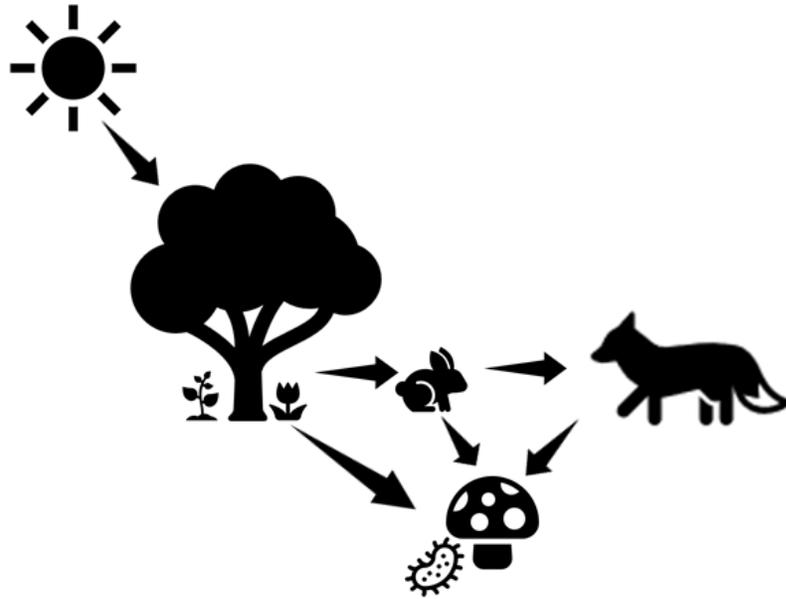
77. Un estudiante preparó el siguiente procedimiento experimental: sobre una planta acuática contenida en un vaso de precipitado con agua, se colocó un tubo de ensayo invertido, completamente lleno de agua. Luego se expuso el sistema a una fuente de luz artificial, tal como se muestra en la figura. Al transcurrir cierto tiempo, el estudiante observa que la parte superior del tubo de ensayo ya no contenía agua (indicado con la letra X).



A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes sustancias correspondería a lo que hay en la parte superior del tubo de ensayo indicado con la letra X?

- A) ATP
- B) CO_2
- C) O_2
- D) H_2O

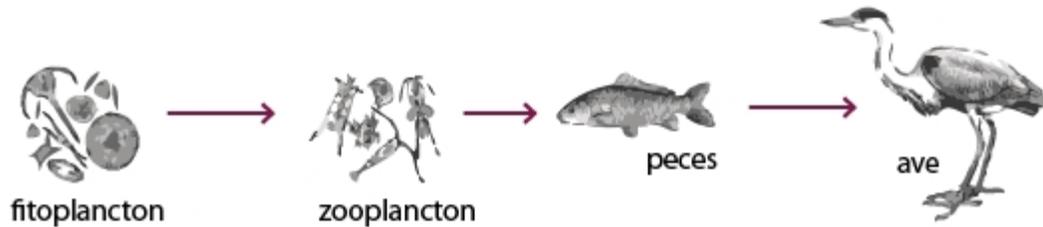
78. En el siguiente esquema se representa el flujo de energía en un ecosistema. Las flechas negras muestran cómo fluye la energía de un organismo a otro a través de los niveles tróficos.



A partir del esquema, ¿cuál de las siguientes opciones describe correctamente lo que ocurriría si se eliminan los consumidores secundarios de este ecosistema?

- A) Las poblaciones de productores se agrandarían para satisfacer las necesidades de las poblaciones de consumidores primarios que crecerían aceleradamente.
- B) El crecimiento acelerado de las poblaciones de consumidores primarios reduciría las poblaciones de productores.
- C) Las poblaciones de productores crecerían para satisfacer las necesidades de las poblaciones de carnívoros.
- D) El crecimiento de las poblaciones de consumidores primarios aumentaría la población de descomponedores.

79. La siguiente imagen es un modelo de cadena trófica marina, que se utiliza para representar el flujo de energía entre los niveles tróficos de un ecosistema. Un grupo de investigadores al realizar una serie de estudios de productividad primaria estimaron que el consumidor terciario puede aprovechar sólo 5 kilocalorías del consumidor secundario.



Según la regla de transferencia de energía en los ecosistemas y considerando la información anterior, entonces, ¿cuánta energía aprovecha el consumidor primario?

- A) 50000 kilocalorías.
 B) 5000 kilocalorías.
 C) 500 kilocalorías.
 D) 50 kilocalorías.
80. Un equipo de investigación tiene por objetivo identificar cuáles son las mejores condiciones ambientales para generar mayor productividad en varias especies de plantas.
 ¿Qué variables independientes y dependientes, deberían considerar para lograr su propósito?

	Variables independientes	Variables dependientes
A)	Cantidad de luz y cantidad de agua	Cantidad de CO ₂ liberado
B)	Biomasa del vegetal y estación del año	Cantidad de luz
C)	Cantidad de agua y biomasa del vegetal	Cantidad de agua
D)	Especie de planta y estación del año	Biomasa del vegetal