

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

1 H 1,0		Número atómico Masa atómica					2 He 4,0
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:

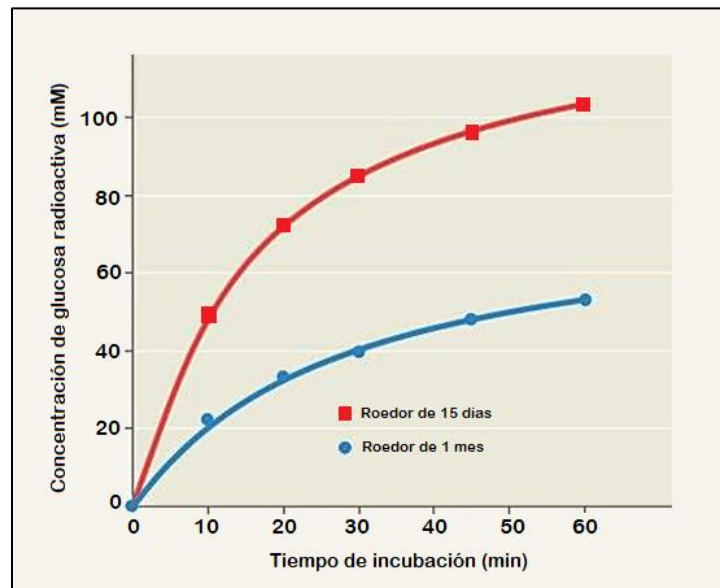
Use $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a menos que se especifique otro valor.

Esta prueba consta de 80 preguntas, de las cuales 75 serán 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. La glucosa es el principal combustible celular, es decir, una importante fuente de energía para llevar a cabo todas las funciones fisiológicas de los organismos animales. Un equipo de científicos quiere dilucidar si la absorción de glucosa en las células se ve afectada por la edad del organismo. Para esto incubaron glóbulos rojos obtenidos de roedores de 15 días de edad y de 1 mes de edad, en una solución de glucosa radiactiva a pH 7,4, y a temperatura de 25°C. Cada 10 minutos, extrajeron una muestra de células y midieron la concentración de glucosa radiactiva dentro de las células que provenían de roedores de 15 días de edad y de roedores de 1 mes de edad.

A continuación, se presentan los resultados de la investigación.

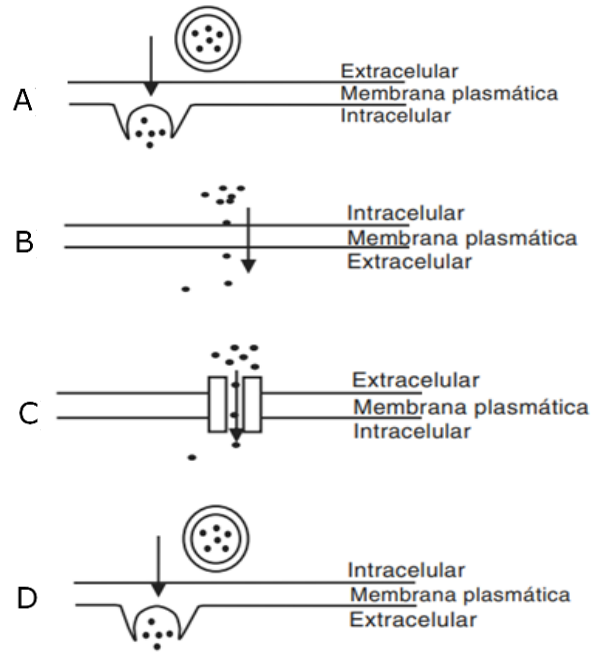


A partir del análisis de los datos del gráfico, es correcto afirmar que

- A) la respuesta a la pregunta de la investigación no se pudo resolver con los resultados obtenidos.
- B) la variable independiente en este experimento es la concentración de glucosa radiactiva encontrada en el interior de los glóbulos rojos.
- C) a un mismo tiempo de incubación los glóbulos rojos de los roedores de 15 días captan mayor cantidad de glucosa que los roedores de 1 mes.
- D) el pH 7,4 y la temperatura de 25°C son variables independientes en este diseño experimental.

2. La célula acinar pancreática está especializada en la síntesis y secreción de enzimas digestivas.

¿Cuál de los siguientes esquemas explica correctamente el mecanismo que utiliza este tipo celular para secretar las enzimas digestivas que produce?



3. La siguiente lista corresponde a una serie de observaciones obtenidas a partir del estudio por microscopía respecto de distintas muestras de tipos celulares.

Observación muestra 1: pared celular y cloroplastos.

Observación muestra 2: gran desarrollo del aparato de Golgi.

Observación muestra 3: gran cantidad de mitocondrias.

Observación muestra 4: ausencia de carioteca y de cromatina.

Basándose en las observaciones registradas es correcto afirmar que la muestra

- A) 1 corresponderían a levaduras.
- B) 2 corresponderían a tejido óseo.
- C) 3 corresponderían a glóbulos rojos.
- D) 4 corresponderían a procariontes.

4. La membrana celular tiene la capacidad de seleccionar qué sustancias entran y salen de las células a través de diferentes mecanismos.

La siguiente tabla resume las condiciones necesarias para que 6 distintas sustancias ingresen a la célula.

		Concentración en el exterior celular	Concentración en el interior celular	Parte de la membrana que atraviesan	Requerimiento de energía como ATP	Tipo de transporte
SUSTANCIAS	1	Mayor	Menor	Bicapa de lípidos	No	Difusión simple
	2	Mayor	Menor	Proteína de membrana	No	Difusión facilitada
	3	Menor	Mayor	Proteína de membrana	Si	Transporte activo
	4	Mayor	Menor	Bicapa de lípidos	No	Difusión simple
	5	Mayor	Menor	Proteína de membrana	No	Difusión facilitada
	6	Menor	Mayor	Proteína de membrana	Si	Transporte activo

La información aportada respecto de las condiciones de ingreso de las sustancias permite afirmar que

- A) la sustancia 2 se mueve en contra del gradiente de concentración.
 B) las sustancias 3 y 6 podrían corresponder a O_2 y CO_2 respectivamente.
 C) un daño en la función mitocondrial afectaría el ingreso de la sustancia 1 y 2.
 D) la sustancia 4 podría corresponder a una hormona sexual como la testosterona.
5. Una pareja joven acude a un médico especialista en fertilidad y métodos de control natal. Esta pareja requiere de la evaluación del especialista para usar el método de control natal más adecuado para ellos. La pareja está muy confundida con tanta información que circula en las redes sociales y reconocen que es muy difícil realizar la elección.

¿Cuál de las siguientes preguntas no sería la más adecuada para ayudar a orientar a la pareja en la elección de un método de control natal?

- A) ¿Tienen acceso a controles médicos periódicamente?
 B) ¿Cuál fue la edad de la menarquía y de iniciación sexual?
 C) ¿Quieren efectividad y además protección contra ITS?
 D) ¿Quiere un método por un periodo de tiempo largo o corto?
 E) ¿Ha tenido relaciones sexuales desde el último periodo menstrual normal?

6. Un estudio realizado en cuatro sujetos de edades comprendidas entre los 30 y 40 años, designados con los números 1, 2, 3 y 4, consistió en evaluar los efectos de una dieta, mantenida durante dos años, deficiente en diferentes tipos de nutrientes, tales como proteínas, lípidos, azúcares, vitaminas y minerales, según se indica en la siguiente tabla.

	Proteínas	Lípidos	Azúcares	Vitaminas y Minerales
1	Bajo	Normal	Normal	Bajo
2	Normal	Bajo	Normal	Normal
3	Normal	Normal	Bajo	Normal
4	Normal	Normal	Normal	Bajo

Considerando que los nutrientes cumplen con distintas funciones tales como la disponibilidad de energía inmediata y el desarrollo de los tejidos óseo y muscular, entonces, ¿cuál de las siguientes alternativas representa correctamente las consecuencias en el organismo de la dieta carencia en esas personas?

A)

DEFICIENCIA	SUJETO
Desarrollo tejido óseo	3
Desarrollo tejido muscular	4
Disponibilidad de energía inmediata	2

B)

DEFICIENCIA	SUJETO
Desarrollo tejido óseo	3
Desarrollo tejido muscular	1
Disponibilidad de energía inmediata	2

C)

DEFICIENCIA	SUJETO
Desarrollo tejido óseo	1
Desarrollo tejido muscular	2
Disponibilidad de energía inmediata	3

D)

DEFICIENCIA	SUJETO
Desarrollo tejido óseo	4
Desarrollo tejido muscular	1
Disponibilidad de energía inmediata	3

7. A continuación, se presentan los resultados del espermiograma de dos pacientes. Este análisis clínico de una muestra de semen entrega información en función de características tales como el volumen, pH, número de espermatozoides por unidad de volumen, morfología y movilidad de los espermatozoides.

Ambos pacientes presentan problemas de fertilidad y el propósito es evaluar la mejor opción, entre dos tipos de fertilización asistida:

- Inseminación intrauterina (IIU). Un procedimiento sencillo y de bajo costo económico.
- Fecundación in vitro (FIV). Un procedimiento de alta complejidad.

Para el análisis de los resultados se utilizan los parámetros seminales, establecidos por la OMS, que se presentan en la tabla adjunta.

Características	Paciente 1	Paciente 2	Parámetros seminales OMS*
Volumen (mL)	1,6	1,5	1,4 – 1,7
pH	7,3	6,8	7,2 – 7,8
Cantidad total de espermatozoides (10 ⁶ /mL)	10,0	26,0	12,0 – 15,0
Motilidad total (%)	30,0	41,5	38,0 – 42,0
Morfología normal (%)	3,8	3,5	3,0 – 4,0

*parámetros seminales que se consideran normales

Considerando los parámetros que cada paciente tiene alterado, es correcto afirmar que

- A) la única opción para ambos pacientes es realizarse una FIV.
- B) el paciente 1 sólo se puede someter a una IIU y el paciente 2 una FIV.
- C) para el paciente 1 la mejor opción es la FIV y para el paciente 2 la IIU.
- D) para el paciente 1, así como para el paciente 2, la única opción de fertilización asistida es la IIU.

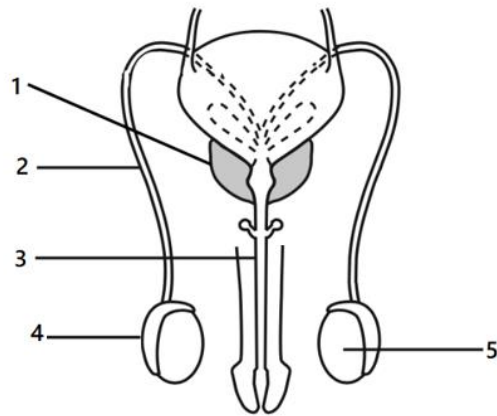
8. Un joven, que sospecha manifestar una enfermedad de transmisión sexual se somete a un examen de muestra de fluido seminal. El informe del examen requiere de 48 horas de espera ya que se realiza el cultivo de la muestra.

Transcurrido el tiempo informado acude al médico tratante con el informe del examen, quien confirma la enfermedad le prescribe por un mes un tratamiento con antibiótico.

¿Cuál de las siguientes opciones correspondería a la enfermedad que padece el joven y que el médico confirmó con los resultados de los exámenes?

- A) Herpes genital.
- B) Hepatitis B.
- C) Condiloma.
- D) Gonorrea.

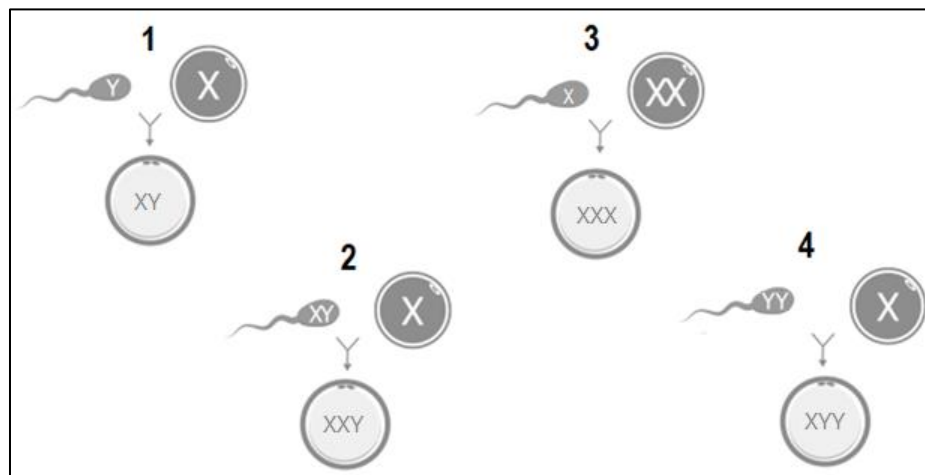
9. El esquema corresponde a un modelo simplificado del aparato reproductor masculino. ¿Cuál de las siguientes estructuras es la que se interviene quirúrgicamente para que el semen de un varón no contenga espermatozoides?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

10. Un espermatozito I que experimenta no disyunción (separación) cromosómica en el par de cromosomas sexuales durante la meiosis I formará espermatozoides con una dotación cromosómica alterada y al fecundar a un ovocito normal, el cigoto formado tendrá un cromosoma sexual adicional.

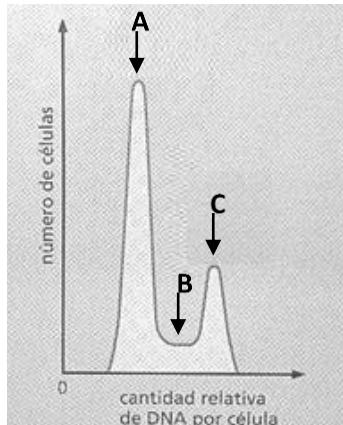
¿Cuál de los siguientes esquemas representa esta situación?



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

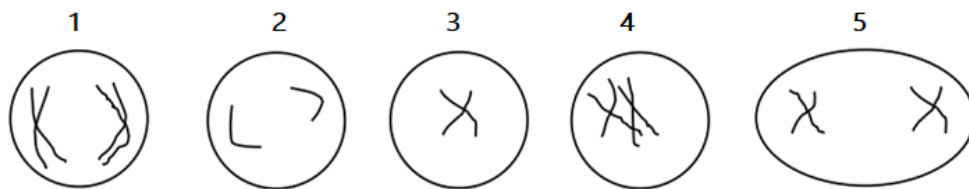
11. Una población de células en proliferación es teñida con un colorante que revela fluorescente cuando se une al ADN, de modo que la magnitud de la fluorescencia es directamente proporcional a la cantidad de ADN de cada célula.

El siguiente gráfico representa la cantidad de células con una determinada cantidad de ADN, el cual se mide a través del grado de fluorescencia de las células.



A partir del análisis del gráfico, se podría inferir correctamente que las células que están en

- A) A se encuentran en la etapa G_2 .
 - B) B se pueden encontrar en la etapa G_1 .
 - C) C se encuentran en reposo proliferativo.
 - D) C podrían estar en G_2 o en las primeras etapas de la mitosis.
12. Los siguientes esquemas los realizó un estudiante y representan las diferentes etapas de la división meiótica. Consideró un sólo par de cromosomas homólogos.



¿Cuál de los esquemas corresponde a la representación correcta de la etapa de anafase de la segunda división meiótica?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

13. Los fabricantes de detergentes de ropa para lavadoras incorporan diversas enzimas en este producto, tales como lipasas, amilasas y proteasas. Estas enzimas remueven manchas derivadas de alimentos con gran contenido de grasas, carbohidratos y proteínas. El siguiente diseño experimental es para comprobar la acción específicamente de la proteasa de los detergentes.

Muchas de estas proteasas son derivadas de cepas bacterianas de *Bacillus sp*, que han sido modificadas por ingeniería genética para aumentar la capacidad de las proteasas que ellas producen. Las proteasas bacterianas son extremadamente estables a pH alcalinos, por largos períodos de almacenamiento y temperaturas variables.

Para probar la actividad de la proteasa se utilizó gelatina, la cual está compuesta por cadenas proteicas de fácil degradación en sus aminoácidos componentes, preparada a partir de colágeno, una proteína presente en tendones y piel de animales.

Se dispuso de dos tubos de ensayos graduados con la misma cantidad de gelatina cada uno (tubo 1 y tubo 2). Se mantuvieron en refrigeración hasta solidificación. Ocurrido esto se marcó el vidrio de cada tubo a la altura de la gelatina sólida. Posteriormente se preparó una solución de detergente. En el tubo 1 se agregaron 30 gotas de la solución de detergente sobre la gelatina sólida y en el tubo 2 se agregan 30 gotas de agua sobre la gelatina sólida. Posteriormente se mantuvieron en reposo durante la noche y se chequearon ambos tubos a las 24 horas y luego a las 48 horas. Se constató que sólo en el tubo 1, a las 24 y 48 horas bajó la altura de la gelatina respecto de la marca inicial en el vidrio del tubo.

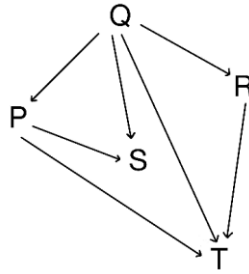
Con estos antecedentes es correcto afirmar que

- A) la solución de detergente contiene proteasa y esto se constató al registrar el descenso de la altura de la gelatina en los tubos 1 y 2.
 - B) si el detergente hubiera estado formulado con lipasas bacteriana la gelatina no se degradaría ya que las lipasas no actúan sobre las proteínas.
 - C) el objetivo del tubo 2 es observar si la temperatura afecta la acción de la solución de detergente.
 - D) el resultado del experimento hubiera sido el mismo si después de haber agregado el detergente al tubo 1 este se hubiera colocado en el refrigerador.
14. En Chile se diagnostican al año más de 6000 nuevos casos de cáncer de colon y alrededor de 3200 personas mueren al año por esta patología, por lo que la prevención de este tipo de cáncer juega un papel fundamental.
- Se descubrió que un tipo de bacteria que es parte de la microbiota intestinal humana sintetiza ácido butírico a partir de polisacáridos complejos de la dieta. Múltiples estudios han demostrado, que este ácido inhibe el desarrollo de tumores formados a partir de las células de revestimiento del colon.

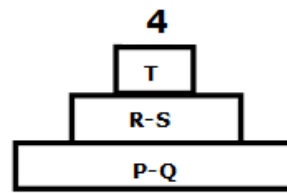
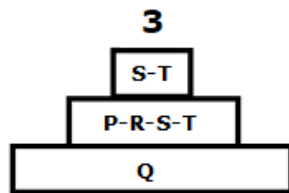
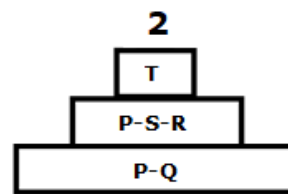
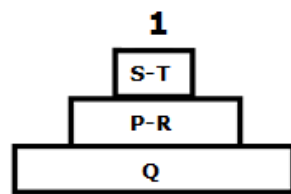
Estos antecedentes permiten inferir que

- A) el ácido butírico producido por las bacterias de la microbiota intestinal disminuiría el proceso de apoptosis celular.
- B) la digestión de polisacáridos complejos a nivel intestinal estimularía la metástasis celular.
- C) la ingesta de una dieta rica en fibra disminuiría la incidencia y mortalidad por cáncer de colon.
- D) como medida preventiva se debería aumentar del consumo de proteínas de origen vegetal.

15. El siguiente esquema representa la trama trófica de un ecosistema terrestre.



¿Cuál de las siguientes pirámides ecológicas representa la ubicación correcta de los organismos de esta trama trófica?



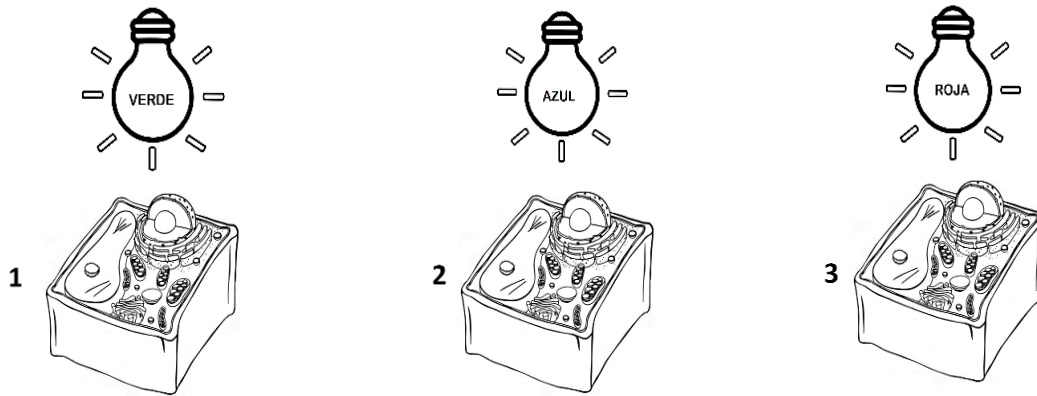
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

16. Existe una estrecha relación de dependencia entre la respiración celular y la fotosíntesis, dado que algunos productos de la primera sirven de reactantes de la fotosíntesis y al revés, los productos de la fotosíntesis son utilizados como reactantes de la respiración celular.

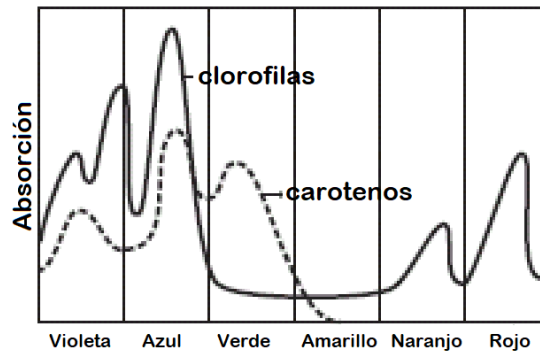
Considerando las ecuaciones generales de ambos procesos metabólicos, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una molécula que es un producto de la respiración celular y que no es reactante de la fotosíntesis?

- A) CO_2 .
- B) H_2O .
- C) ATP.
- D) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

17. Tres células vegetales del mismo tipo de tejido (1, 2 y 3) que contienen distintos pigmentos fotosintéticos se iluminaron, cada una de ellas, con una luz de distinto color (verde, azul y roja) como lo indica el esquema del diseño experimental. La célula 1 posee carotenos y clorofilas, la célula 2 sólo clorofilas y la célula 3 sólo carotenos.



A continuación, se presenta un gráfico que muestra el espectro de absorción de luz de los distintos pigmentos fotosintéticos presente en los cloroplastos de las células vegetales.



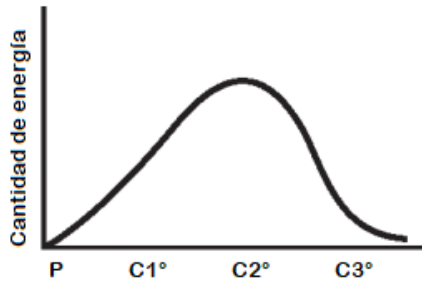
Considerando la información del gráfico y que las tres células se expusieron a diferentes tipos de luz, sería correcto esperar que al cabo de unas horas que la tasa de producción de oxígeno fuera mayor en la célula

- A) 1 que en la 3 y nula en la 2.
- B) 2 que en la 1 y nula en la 3.
- C) 2 e igual en las células 1 y 3.
- D) 3 y similar en la célula 1 y la 2.

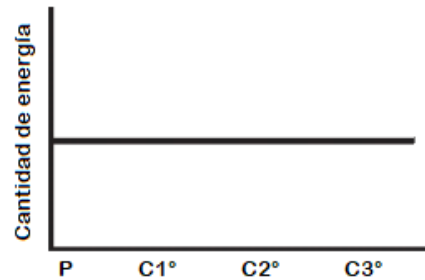
18. En la naturaleza la energía fluye a través de cadenas y redes tróficas.

¿Cuál de los siguientes gráficos representa el cambio en la cantidad de energía almacenada a través de los diferentes niveles tróficos desde los productores hasta los consumidores de mayor orden?

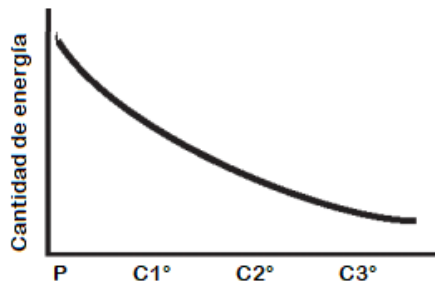
A)



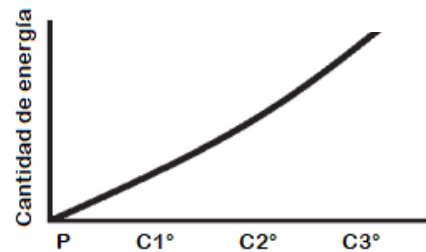
B)



C)



D)



19. En una investigación experimental de óptica, un haz de luz monocromática se propaga a través de tres medios sucesivos, cada uno con características ópticas únicas. El medio 1 es el punto inicial de la propagación, seguido por el medio 2, que se caracteriza por tener un índice de refracción distinto al del medio 1. El recorrido del haz concluye al pasar al medio 3, que nuevamente presenta propiedades ópticas que difieren de los dos anteriores. Al analizar los datos recopilados durante el experimento, se observa que la longitud de onda del haz de luz en el medio 1 es menor que la longitud de onda en el medio 3. Con la información obtenida, más su conocimiento previo, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La frecuencia en el medio 1 es menor que en el medio 3.
- B) La intensidad en el medio 2 es mayor que en el medio 1.
- C) La longitud de onda en el medio 2 es menor que en el medio 3.
- D) La rapidez de propagación del rayo en el medio 2 es mayor que la rapidez en el medio 1.
- E) El índice de refracción del medio 1 es mayor que el índice de refracción en el medio 3.

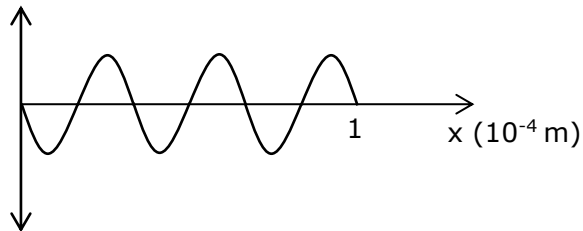
20. Los telescopios interferométricos son herramientas astronómicas sumamente avanzadas que incrementan significativamente la resolución con la que se puede observar el cosmos. Estos telescopios operan con base en el principio de interferometría, que se fundamenta en la capacidad de las ondas de superponerse y generar patrones de interferencia. En un arreglo interferométrico, dos o más telescopios capturan ondas de luz del mismo objeto astronómico y las combinan. Las ondas pueden alinearse de tal manera que sus crestas y valles se sumen (interferencia constructiva) o que la cresta de una coincida con el valle de la otra (interferencia destructiva), resultando en un patrón de interferencia que puede ser analizado para discernir detalles finos del objeto en observación.

De acuerdo con su conocimiento respecto al fenómeno de la interferencia y la descripción previa, es correcto afirmar que

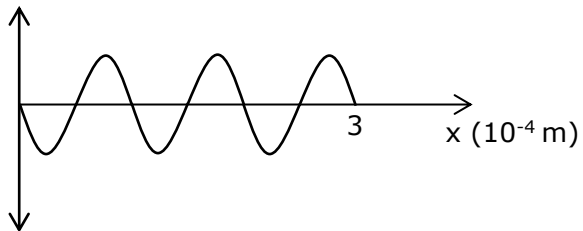
- A) la interferencia constructiva ocurre cuando las ondas involucradas están en fase y sólo cuando esto ocurre los científicos pueden obtener información.
- B) la interferencia destructiva ocurre cuando las ondas involucradas están en desfase y sólo cuando esto ocurre los científicos pueden obtener información.
- C) la interferencia puede ocurrir con cualquier tipo de onda electromagnética, no solamente con luz visible y los patrones de interferencia, ya sean constructivos o destructivos, proporcionan información valiosa del objeto en observación.
- D) la interferencia es un fenómeno que sólo ocurre en ondas luminosas pertenecientes al espectro visible y estas son las ondas con las cuales funcionan los telescopios antes mencionados.

21. Una onda electromagnética perteneciente al espectro infrarrojo cuya frecuencia es $2 \cdot 10^{12}$ Hz, se propaga a través de un medio homogéneo Z a $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. De acuerdo a la información entregada, ¿cuál de los siguientes perfiles espaciales corresponde a la onda mencionada propagándose a través del medio Z?

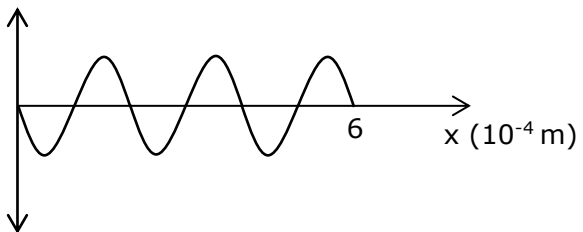
A)



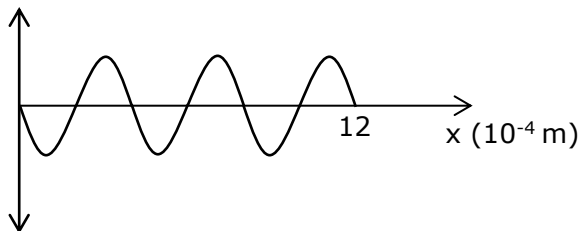
B)



C)

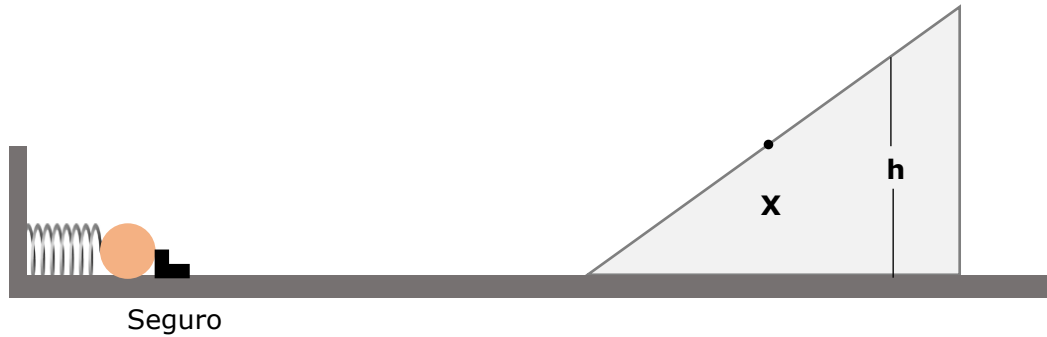


D)



22. Una estudiante se observa en un espejo y nota que su imagen se ve derecha y de tamaño reducido. Posteriormente, se mira en otro espejo y nuevamente ve su imagen derecha, pero esta vez de mayor tamaño. Con base en la información proporcionada, ¿cuáles son las características de los espejos?
- A) El primer espejo es convexo y el segundo es un espejo cóncavo.
 - B) El primer espejo es convexo y el segundo es un espejo plano.
 - C) El primer espejo es cóncavo y el segundo es un espejo convexo.
 - D) El primer espejo es plano y el segundo es un espejo cóncavo.
23. En un experimento, se mide la intensidad de un rayo de luz monocromática roja en dos ocasiones, antes de entrar a un medio homogéneo y justo después de salir de él. Este procedimiento se repite bajo las mismas condiciones, pero utilizando rayos monocromáticos de luz verde y luego azul. A partir de los resultados de esta experiencia, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se podría responder?
- A) ¿Depende la rapidez de propagación de una onda electromagnética de las características del medio en el cual se propaga?
 - B) ¿Depende la absorción de una onda electromagnética por parte de un medio homogéneo, de la frecuencia de la onda?
 - C) ¿Depende la longitud de onda de una onda electromagnética de las características del medio en el cual se propaga?
 - D) ¿Depende la absorción de una onda electromagnética por parte de un medio homogéneo, de la densidad que este tenga?
24. La tercera ley de Newton, a menudo descrita como la ley de acción y reacción, juega un papel crucial en la comprensión de cómo interactúan los objetos en el universo físico. De acuerdo con su conocimiento respecto a esta ley, ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta?
- A) La fuerza de acción se puede anular con la fuerza de reacción sólo en el caso de que los cuerpos que interactúan sean idénticos.
 - B) La fuerza de acción se puede anular con la fuerza de reacción sólo en el caso de que los cuerpos que interactúan estén en contacto.
 - C) La fuerza de acción tiene igual magnitud que la fuerza de reacción sin importar las masas de los cuerpos que interactúan.
 - D) Las fuerzas de acción y reacción actúan siempre sobre el mismo cuerpo, provocando que estas fuerzas se anulen mutuamente.

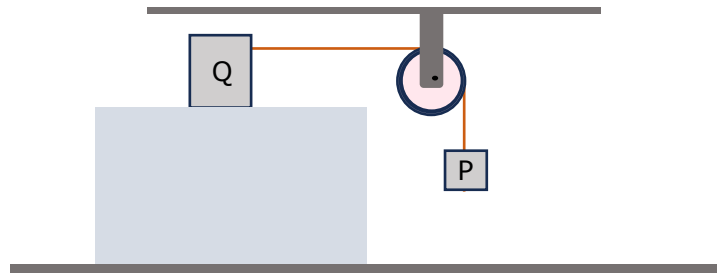
25. Una esfera se encuentra comprimiendo un resorte y se mantiene en reposo debido a un seguro, tal como se observa en la figura adjunta. Cuando se saca el seguro la esfera viaja a través de una superficie horizontal hasta que comienza a subir a través de un plano inclinado rugoso. Al llegar a una altura h la esfera se detiene y comienza a descender a través del plano.



De acuerdo con la información entregada, ¿cuál de las siguientes alternativas corresponde al diagrama de cuerpo libre sobre la esfera, al pasar por el punto X mientras sube y mientras baja respectivamente?

	Mientras sube	Mientras baja
A)		
B)		
C)		
D)		
E)		

26. Se realiza un experimento que consiste en unir mediante una cuerda ideal, que pasa a través de una polea también ideal, dos cuerpos, P y Q. El cuerpo Q se encuentra sobre una superficie horizontal rugosa y el cuerpo P está colgando, tal como se muestra a continuación.



El cuerpo P se cambia en cinco ocasiones por cuerpos de igual forma y distinta masa registrándose en cada caso la aceleración del cuerpo Q y a partir de esto se obtiene el valor de la fuerza de roce estático que se ejerce sobre él. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Masa cuerpo Q (kg)	Masa cuerpo P (kg)	Magnitud aceleración (m/s^2)	Magnitud fuerza de roce estático (N)
3	0,5	0	5
3	1,0	0	10
3	1,5	0	15
3	2,0	0	20
3	2,5	0	25
3	3,0	0	30

A partir de la información obtenida, ¿cuál de las siguientes alternativas corresponde a una conclusión correcta?

- A) La fuerza de roce estático es independiente de la magnitud de la fuerza ejercida sobre el cuerpo.
- B) La fuerza de roce estático que actúa sobre un cuerpo es independiente de la masa que éste tenga.
- C) Para que la magnitud de la fuerza de roce se modifique se deben modificar las superficies en contacto.
- D) La magnitud de la fuerza de roce estático que actúa sobre un cuerpo depende de la magnitud de la fuerza ejercida sobre este.

27. Un bloque de masa M está en reposo sobre una superficie horizontal. Se le aplica una fuerza paralela a la superficie de magnitud 2 N durante 5 segundos y, se registra la magnitud de la aceleración del cuerpo en ese intervalo de tiempo, la cual es 2 m/s^2 . El experimento se repite tres veces más, manteniendo todas las condiciones iguales excepto la duración de la aplicación de la fuerza, estos tiempos fueron de 10 segundos, 15 segundos y 20 segundos, respectivamente. Se registra la magnitud de la aceleración del bloque en cada uno de estos tiempos. Considerando que las fuerzas de roce son despreciables y basado en la información entregada, ¿cuál de las siguientes alternativas muestra correctamente la magnitud de la aceleración del bloque a los 10 segundos, 15 segundos y 20 segundos?

	Magnitud aceleración (m/s^2) a los 10 s	Magnitud aceleración (m/s^2) a los 15 s	Magnitud aceleración (m/s^2) a los 20 s
A)	4,00	8,00	16,00
B)	4,00	6,00	8,00
C)	3,00	4,00	5,00
D)	2,00	2,00	2,00
E)	1,00	0,50	0,25

28. En un laboratorio se tienen tres contenedores idénticos uno con vapor de agua, otro con agua líquida y el último con agua sólida (hielo). Se incrementa la temperatura de cada muestra en igual cantidad sin que ninguna de ellas cambie de fase. De acuerdo a la información entregada, ¿qué afirmación es correcta?

- A) El movimiento de las partículas de las tres muestras aumentará.
- B) Sólo las partículas del vapor de agua aumentarán su movimiento.
- C) Sólo las partículas del hielo aumentarán su movimiento.
- D) Sólo las partículas del vapor de agua y el agua líquida aumentarán su movimiento mientras que las partículas del hielo se mantendrán en reposo.

29. En un experimento de dilatación térmica, tres alambres de igual grosor y temperatura inicial, uno de acero, otro de cobre y el último de aluminio, son calentados uniformemente hasta que cada uno aumenta su temperatura en $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, sin cambiar de fase. Se determina que la variación de longitud de cada cable fue la misma. A continuación, se presentan los datos del experimento:

Material	Coeficiente de dilatación lineal ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	Variación de temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Variación de longitud (m)
Acero	$11 \cdot 10^{-6}$	100	$8 \cdot 10^{-4}$
Cobre	$17 \cdot 10^{-6}$	100	$8 \cdot 10^{-4}$
Aluminio	$23 \cdot 10^{-6}$	100	$8 \cdot 10^{-4}$

Con base en la información proporcionada, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Los datos obtenidos son posibles si los alambres tienen igual longitud inicial.
 - B) Los datos obtenidos son incorrectos porque al tener distintos coeficientes de dilatación, los alambres no pueden variar en igual cantidad su longitud.
 - C) Los datos obtenidos son incorrectos porque al tener distintos coeficientes de dilatación, los alambres no pueden variar en igual cantidad su temperatura.
 - D) Los datos obtenidos son posibles si los alambres tienen distinta longitud inicial, siendo el de aluminio el de mayor longitud inicial mientras que el de cobre el de menor longitud inicial.
 - E) Los datos obtenidos son posibles si los alambres tienen distinta longitud inicial, siendo el de aluminio el de menor longitud inicial mientras que el de acero el de mayor longitud inicial.
30. Se tienen dos bloques metálicos, uno de cobre y otro de aluminio, que se ponen en contacto térmico. El bloque de cobre tiene una masa de 3 kg y un calor específico de $400\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$, mientras que el bloque de aluminio tiene una masa de 2 kg, un calor específico de $900\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ y una temperatura inicial de $170\text{ }^{\circ}\text{C}$. El sistema llega al equilibrio térmico a una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Asumiendo que la única transferencia de energía térmica ocurre entre los dos bloques y que ninguno de ellos cambió de fase, ¿cuál era la temperatura inicial del bloque de cobre?

- A) $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B) $5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- C) $105\text{ }^{\circ}\text{C}$
- D) $165\text{ }^{\circ}\text{C}$

31. La transmisión de calor por radiación es un fenómeno físico importante que se debe comprender en el estudio de la termodinámica y el intercambio de energía. Con respecto a este tipo de transmisión del calor, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Sólo se puede transmitir calor por radiación en el vacío.
- B) Todo cuerpo con temperatura mayor a 0 K emite radiación térmica.
- C) La transmisión de calor por radiación requiere un medio líquido o gaseoso para ocurrir.
- D) Los objetos con temperaturas menores a 0 °C pueden absorber radiación, pero no emiten radiación térmica en ningún espectro.

32. Islandia es una nación insular situada en la Dorsal Mesoatlántica. Se asienta en un punto único donde esta cadena montañosa submarina se eleva por encima del nivel del mar. Esta dorsal es la frontera entre las placas tectónicas Norteamericana y Euroasiática, convirtiendo a Islandia en una de las regiones con mayor actividad volcánica en el mundo. La emergencia de la Dorsal Mesoatlántica en Islandia ofrece a los geólogos una oportunidad única para estudiar procesos oceánicos en la superficie. La constante actividad volcánica en Islandia no sólo es responsable de su paisaje distintivo, sino que también contribuye a la creación de nueva corteza terrestre, como se evidenció en la formación de la isla de Surtsey en 1963.

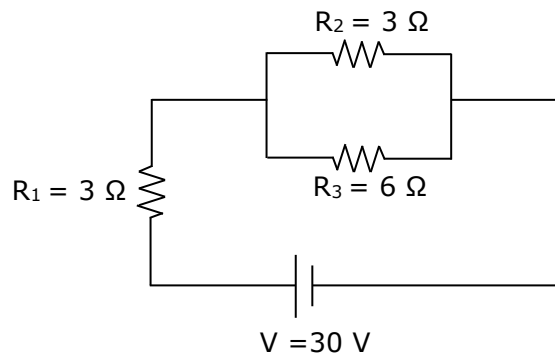
Con base en esta información y su conocimiento sobre los bordes entre placas tectónicas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La placa Norteamericana y la placa Euroasiática constituyen un borde convergente.
- B) Al tratarse de una dorsal, las placas mencionadas en el texto forman un borde transformante.
- C) Debido a la actividad volcánica indicada en el texto, las placas sobre las cuales se ubica Islandia forman un borde destructivo.
- D) En Islandia continuamente se crea nueva corteza, por lo que las placas Norteamericana y Euroasiática corresponden a un límite divergente.
- E) La actividad volcánica en Islandia se debe a puntos calientes bajo la corteza terrestre, y no a la interacción entre las placas tectónicas.

33. Se frota un tubo de PVC con un paño de lana, ambos elementos estaban inicialmente neutros. Luego del frotamiento, el tubo de PVC toca una esfera conductora neutra E1 y se separan, mientras que el paño de lana toca a una esfera conductora neutra E2 para luego ser separados. A partir de la información entregada, ¿en cuál de las siguientes interacciones existirá repulsión entre los cuerpos?

- A) Al acercar la esfera E1 a la esfera E2.
- B) Al acercar la esfera E2 al tubo de PVC.
- C) Al acercar la esfera E2 al paño de lana.
- D) Al acercar el tubo de PVC al paño de lana.

34. Un equipo de científicos se propone investigar la relación entre la hora del día y la generación de electricidad en paneles fotovoltaicos. Los paneles convierten la energía de la luz solar en energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico, un proceso en el que la luz solar incide sobre las celdas solares del panel, excitando los electrones y generando un flujo de corriente eléctrica. Dado que la eficiencia de los paneles solares depende directamente de la luz solar, se observa que, en días nublados, en temporadas con menos horas de luz solar (como el invierno), o en regiones menos soleadas, la producción de energía disminuye significativamente. Para entender mejor esta relación, los científicos planean un experimento donde se evaluará cómo las diferentes horas del día afectan la generación de electricidad de los paneles fotovoltaicos. En este experimento, ¿cuál es la clasificación correcta de las variables involucradas?
- A) La hora del día debe ser la variable independiente, mientras que la intensidad de corriente es la variable dependiente.
 - B) La hora del día debe ser la variable controlada, mientras que la intensidad de corriente es la variable independiente.
 - C) La hora del día debe ser la variable independiente, mientras que la intensidad de corriente es la variable controlada.
 - D) La hora del día debe ser la variable dependiente, mientras que la intensidad de corriente es la variable independiente.
 - E) La hora del día debe ser la variable controlada, mientras que la intensidad de corriente es la variable dependiente.
35. El circuito que muestra la figura está compuesto por una fuente de voltaje V y tres resistencias óhmicas, cuyos valores se indican en la siguiente figura.



Si a través de la resistencia R_2 circula una corriente de intensidad 4 A y, de acuerdo con la información entregada, ¿qué se cumple para este circuito?

- A) La resistencia R_1 es la que desarrolla la mayor potencia eléctrica.
- B) La resistencia R_3 es la que desarrolla la mayor potencia eléctrica.
- C) Las resistencias R_1 y R_2 desarrollan la misma potencia eléctrica, por tener el mismo valor.
- D) Las resistencias R_2 y R_3 desarrollan la misma potencia eléctrica, por encontrarse en paralelo entre ellas.

36. Se realiza un experimento en el que se conecta una resistencia, denominada R, a una fuente de voltaje la cual puede ajustar su valor. Inicialmente, el voltaje de la fuente es de 1 V. A partir de ahí, el voltaje se incrementa en 1 V cada 20 segundos hasta que alcanza los 10 V. Basándose en estos cambios graduales de voltaje, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto a lo que sucede en el circuito cada 20 segundos?

- A) El valor de la resistencia eléctrica R aumenta.
- B) La energía disipada por la resistencia eléctrica disminuye.
- C) La cantidad de carga que fluye a través de la resistencia eléctrica disminuye.
- D) La intensidad de corriente eléctrica que fluye a través de la resistencia eléctrica aumenta.
- E) La intensidad de corriente eléctrica que fluye a través de la resistencia eléctrica disminuye.

37. En clases, una profesora presenta a sus alumnos los siguientes datos relativos a un átomo desconocido:

1. *No presenta carga eléctrica neta*
2. *Contiene un núcleo central pequeño y altamente denso*
3. *Los electrones orbitan alrededor del núcleo en niveles de energía específicos*

Al respecto, ¿cuál de los siguientes modelos atómicos da cuenta de estos datos?

- A) Modelo atómico de Bohr
- B) Modelo atómico de Dalton
- C) Modelo atómico de Thomson
- D) Modelo atómico de Rutherford

38. La posición de los átomos en la actual Tabla Periódica se fundamenta en la distribución electrónica y el número atómico de los elementos, a diferencia de la postulada por Mendeléiev que concebía una organización basada en la masa de los átomos. Al respecto, ¿en cuál de las siguientes afirmaciones se evalúa de manera más precisa la pertinencia de este cambio en la forma de clasificación de los elementos en la Tabla Periódica?

- A) La organización en base al número atómico permitió facilitar el aprendizaje y la comprensión de la estructura de todos los átomos de la Tabla Periódica
- B) La clasificación por masa atómica era menos precisa, pues algunos átomos no contienen partículas con masa apreciable.
- C) En la fecha de publicación de la actual Tabla Periódica se contaba sólo con datos de protones, era más práctico clasificar a los átomos en función del número atómico
- D) Considerando la actual organización es posible predecir con mayor precisión las propiedades químicas de los elementos

39. En un laboratorio se sintetizó un nuevo compuesto químico de fórmula XZ_4 , que contiene enlaces interatómicos únicos. Al respecto, se le encargó al químico Renato presentar esta información a un grupo de estudiantes. En tal situación, ¿cuál de las siguientes formas de comunicar sería la más adecuada?
- A) Informar por escrito un detalle con los tipos de enlaces interatómicos conocidos, incluyendo a los descubiertos en el compuesto XZ_4
 - B) Generar un modelo molecular para XZ_4 que permita mostrar con claridad los enlaces presentes en el compuesto y sus propiedades
 - C) Escribir un paper o artículo científico donde se explique, con detalle, la teoría en la cual se fundamenta este nuevo enlace y todos los ejemplos de moléculas que lo contienen
 - E) Sintetizar con los alumnos compuestos similares a XZ_4 , pues el trabajo práctico de laboratorio es la forma más efectiva para conocer los enlaces en la molécula
40. ¿En cuál de las siguientes afirmaciones se describe correctamente el tipo de enlace presente en el compuesto químico de fórmula CO_2 ?
- A) 2 enlaces covalentes no polares, con compartición equitativa de electrones
 - B) 2 enlaces covalentes polares, donde el carbono cede electrones al oxígeno
 - C) 2 enlaces iónicos con transferencia de electrones desde el carbono a los oxígenos
 - D) 2 enlaces metálicos, con electrones deslocalizados entre los átomos de carbono y oxígeno
 - E) 2 enlaces covalentes polares, con compartición no equitativa de electrones entre carbono y cada oxígeno

41. Considerando sus conocimientos en los cambios que experimenta la materia, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se relaciona más directamente con un propósito de investigación para el estudio de un cambio químico?

- A) ¿Cómo varía la viscosidad de un líquido si se somete a enfriamiento continuo?
- B) ¿En cuánto se incrementa la solubilidad de una sal en agua si cambia la temperatura?
- C) ¿Qué gas se genera cuando se adiciona una pastilla efervescente a un vaso con agua?
- D) ¿Por qué razón cambia de color el acero si se somete a calentamiento a alta temperatura?

42. ¿Cuántas moléculas están contenidas en una muestra de 34 gramos de sulfuro de hidrógeno, un compuesto inorgánico de fórmula H_2S ?

- A) $3,01 \cdot 10^{23}$
- B) $6,02 \cdot 10^{23}$
- C) $12,04 \cdot 10^{23}$
- D) $18,06 \cdot 10^{23}$
- E) $24,08 \cdot 10^{23}$

43. Se ha observado que el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero, en particular el metano (CH_4), puede tener un impacto en la absorción de radiación infrarroja por parte de la atmósfera, alterando el balance energético terrestre y contribuyendo al fenómeno de calentamiento global.

Al respecto, un grupo de científicos se propuso investigar cómo varía la absorción de radiación infrarroja cuando cambia la concentración de CH_4 . Para ello, en una cámara de gases cerrada donde pueden controlar la concentración de CH_4 , dispusieron un sensor que mide la cantidad de radiación infrarroja absorbida. El experimento se inicia con la cámara expuesta al Sol con una concentración fija de CH_4 , la que se incrementa gradualmente a intervalos regulares de tiempo. Al final de cada intervalo se mide la radiación infrarroja absorbida.

De acuerdo con la información entregada, ¿en cuál de las opciones se indica la **variable dependiente** del diseño experimental propuesto?

- A) Concentración inicial de CH_4 al interior de la cámara
- B) Intervalo de tiempo por cada incremento de gas CH_4
- C) Cantidad de radiación infrarroja absorbida por el metano en la cámara
- D) Número total de eventos donde se incrementó la concentración de gas CH_4

44. En la reacción donde moléculas de nitrógeno (N_2) interaccionan con moléculas de hidrógeno (H_2) generando moléculas de amoníaco (NH_3), es posible afirmar correctamente que
- A) por cada molécula de nitrógeno que interacciona se pueden generar dos moléculas de amoníaco.
 - B) por cada molécula de hidrógeno que interacciona se puede generar una molécula de amoníaco.
 - C) un átomo de nitrógeno reacciona pudiendo generar, en total, dos moléculas de amoníaco.
 - D) seis átomos de hidrógeno pueden generar, en total, tres moléculas de amoníaco.
 - E) tres moléculas de hidrógeno pueden generar, en total, una molécula de amoníaco.
45. La reacción de formación de agua a partir de hidrógeno y oxígeno se representa a través de la siguiente ecuación química NO balanceada:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes cantidades de masa (en gramos) da cuenta de la estequiometría exacta de la reacción?

	H₂	O₂	H₂O
A)	2	8	10
B)	1	12	13
C)	2	16	18
D)	4	16	20
E)	4	32	40

46. Un grupo de estudiantes sintetizó algunos de los óxidos de nitrógeno conocidos. En un primer ensayo, hicieron reaccionar 14 gramos de nitrógeno con 16 gramos de oxígeno generando monóxido de nitrógeno (NO). En otro ensayo, combinaron la misma masa de nitrógeno con una cantidad mayor de oxígeno generando dióxido de nitrógeno (NO₂).

Considerando la Ley de proporciones múltiples, ¿en cuál de las siguientes afirmaciones se detalla correctamente la relación de masas de reactivos para ambos óxidos sintetizados?

- A) La relación de masas de nitrógeno y oxígeno es la misma en ambos compuestos
 - B) La masa de nitrógeno presente en el NO₂ es la mitad de la que contiene el NO
 - C) La masa de oxígeno que se combina con 14 gramos de nitrógeno en el NO₂ es menor que la presente en el NO
 - D) La masa de oxígeno que se combina con una masa fija de nitrógeno tiene el doble de valor en el NO₂ respecto de la del NO
47. Durante un trabajo de laboratorio, los estudiantes observaron que, al disolver cloruro de sodio (NaCl) en agua destilada y luego enfriar la mezcla a 0°C se formó una capa de sólido cristalino en el fondo del recipiente. Uno de ellos sugirió que el sólido es NaCl cristalizado que se generó por sobresaturación de la solución. Al respecto, otro estudiante planteó una hipótesis donde postuló que la cristalización es un fenómeno de cambio físico que ocurre por la disminución de la solubilidad del NaCl (en agua) a bajas temperaturas.

De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas permitiría comenzar una investigación cuyo propósito sería poner a prueba la hipótesis?

- A) ¿Qué ocurre con el valor de pH del agua cuando ocurre la cristalización de la sal?
- B) ¿Cómo influye la temperatura en la solubilidad de la sal en agua?
- C) ¿Cuál es la relación entre la agitación de la mezcla y la rapidez de la cristalización?
- D) ¿Qué ocurre con la composición química de la sal cuando se forman los cristales?

48. Un equipo de científicos realizó una serie de experimentos para investigar cómo influye la presión en la solubilidad del oxígeno gaseoso en agua. Durante el experimento, modificaron la presión y midieron la máxima cantidad de oxígeno que se disolvía en 0,1 litros de agua. Los resultados obtenidos se tabularon y representaron gráficamente.

Considerando el contexto de este estudio, ¿qué variables corresponderían a los ejes X e Y del gráfico?

	Eje X	Eje Y
A)	Volumen de agua	Presión
B)	Presión	Cantidad de oxígeno disuelto
C)	Cantidad de oxígeno disuelto	Temperatura
D)	Volumen de agua	Cantidad de oxígeno disuelto

49. En un experimento se investigó el proceso de oxidación del metal hierro. Durante los ensayos prácticos se observó que cuando se exponía una lámina de este metal a una solución salina se formaba una capa de óxido en la superficie de forma mucho más rápida que si el proceso ocurría en condiciones secas. De acuerdo con la información y sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) La velocidad de oxidación del hierro depende únicamente de la naturaleza química del metal
- B) El proceso oxidativo es más rápido al sumergir la lámina en una solución porque el metal se ablanda en presencia de agua u otro solvente
- C) La oxidación del metal se debe exclusivamente a una reacción ácido base entre la sal de la solución y algunos átomos de hierro
- D) El proceso oxidativo ocurre por la presencia de oxígeno y será más rápido si la concentración de este gas se incrementa en la solución salina

50. Un fabricante produce una solución de bebida isotónica que incluye glucosa. El envase da cuenta que la bebida contiene 6% m/v de glucosa en un envase de 500 mL. Teniendo en cuenta que la masa molar de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) es 180 g/mol, ¿cuál es su concentración molar?

- A) 0,33 mol/L
- B) 0,22 mol/L
- C) 0,66 mol/L
- D) 0,55 mol/L
- E) 0,44 mol/L

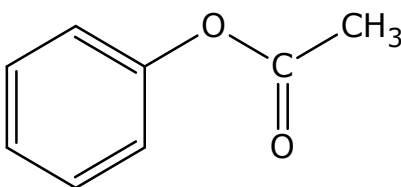
51. Con el fin de obtener datos para un estudio, se determinaron las temperaturas de fusión (T_f) y ebullición (T_e) de algunos hidrocarburos aromáticos y alifáticos con igual cantidad de átomos de carbono. Los resultados se resumen en las siguientes tablas:

Hidrocarburo Aromático	T_f (°C)	T_e (°C)	Hidrocarburo Alifático	T_f (°C)	T_e (°C)
Benceno (C_6H_6)	5,5	80,1	Hexano (C_6H_{14})	-95,0	68,7
Naftaleno ($C_{10}H_8$)	80,2	218,0	Decano ($C_{10}H_{22}$)	-29,7	174,1
Antraceno ($C_{14}H_{10}$)	218,0	340,0	Tetradecano ($C_{14}H_{30}$)	5,9	253,5

Considerando los datos, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

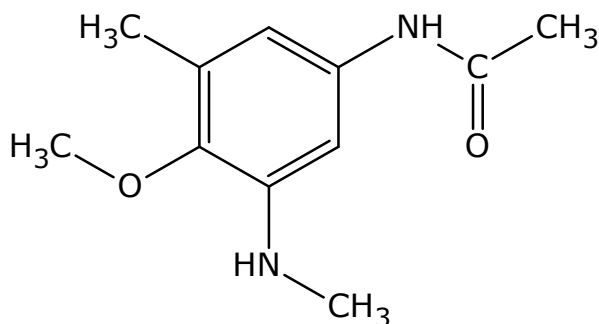
- A) La cantidad de átomos de carbono por cadena en un hidrocarburo no tiene influencia en sus valores de temperaturas de fusión y ebullición
 - B) Conforme aumenta el número de átomos de carbono por cadena, las temperaturas de fusión y ebullición disminuyen
 - C) Casi todos los hidrocarburos alifáticos analizados tienen temperaturas de fusión y ebullición más altas que sus análogos aromáticos
 - D) Los hidrocarburos aromáticos analizados funden y bullen a temperaturas superiores si se comparan con sus análogos alifáticos
52. Durante la fermentación del vino, las levaduras transforman los azúcares de las uvas en alcohol etílico y dióxido de carbono. Se sabe que diferentes cepas de levaduras pueden influir en el sabor y la calidad del vino. Un grupo de enólogos desea determinar cómo afecta la cepa de levadura al contenido final de alcohol del vino. Para ello, planean utilizar distintas cepas en procesos de fermentación controlados donde medirán el porcentaje de alcohol en los vinos resultantes. En relación con lo subrayado, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde?
- A) A la formulación de una hipótesis
 - B) A la presentación de una conclusión
 - C) A la descripción de un procedimiento experimental
 - D) A la interpretación de los datos recolectados durante la experimentación

53. ¿Qué grupo funcional contiene la siguiente molécula aromática?



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

54. Tres estudiantes analizaron la estructura de la siguiente molécula con propiedades farmacológicas:



Considerando la totalidad de átomos presentes, se concluye que su fórmula molecular debe ser

- A) $C_{10}H_{15}N_2O_2$
- B) $C_{10}H_{16}N_2O_2$
- C) $C_{11}H_{14}N_2O_2$
- D) $C_{11}H_{15}N_2O_2$
- E) $C_{11}H_{16}N_2O_2$

55. El estudio de microscopía de muestras de tipos de células humanas, una obtenida de músculo esquelético y otra obtenida de epitelio glandular revela que la primera muestra presenta muchas más mitocondrias que la segunda muestra.

¿Cuál de las siguientes inferencias es correcta respecto a lo observado?

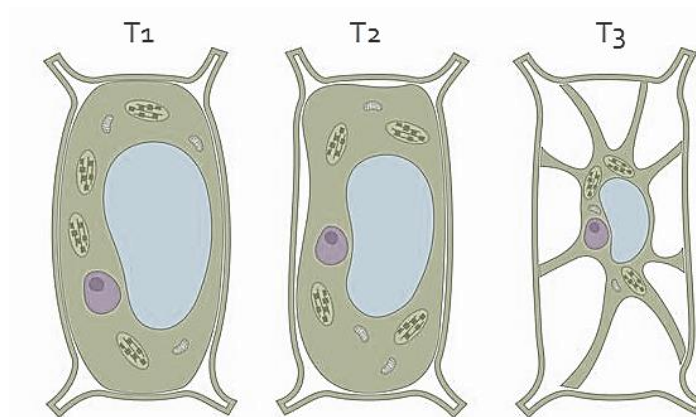
- A) La producción de ATP por parte de ambas células es similar.
- B) La célula epitelial consume mayor cantidad de oxígeno que la célula muscular.
- C) El consumo de oxígeno es mayor en la célula muscular que en la célula epitelial.
- D) La producción de dióxido de carbono es mayor en la célula epitelial que en la muscular.

56. La teoría endosimbiótica propone que tanto mitocondrias como cloroplastos se originaron por endosimbiosis, es decir, cierto tipo de procarionte que denominaremos "Z" fue endocitado por un tipo de célula ancestral de mayor tamaño denominada "W" y establecieron una relación mutuamente ventajosa, dando origen a ambos organelos fundamentales para las actuales células eucariontes.

¿Cuál de los siguientes argumentos se sustenta en la teoría antes descrita?

- A) Las mitocondrias, cloroplastos y las bacterias actuales presentan un tamaño similar.
 - B) Los cloroplastos y las mitocondrias se pueden dividir independientemente por bipartición respecto de la célula.
 - C) En las células Z, mitocondrias y cloroplastos, el ADN no está asociado a histonas.
 - D) La similitud del material genético de la célula W comparado con el de mitocondrias y cloroplastos.
57. El esquema presenta una secuencia del estado de un tipo celular, en tres tiempos diferentes (T_1 , T_2 y T_3), al mantenerse en una solución de concentración desconocida.

¿Cuál debió ser el tipo de célula y las condiciones de concentración de la solución en T_3 para que ocurriera lo mostrado en la secuencia de imágenes?

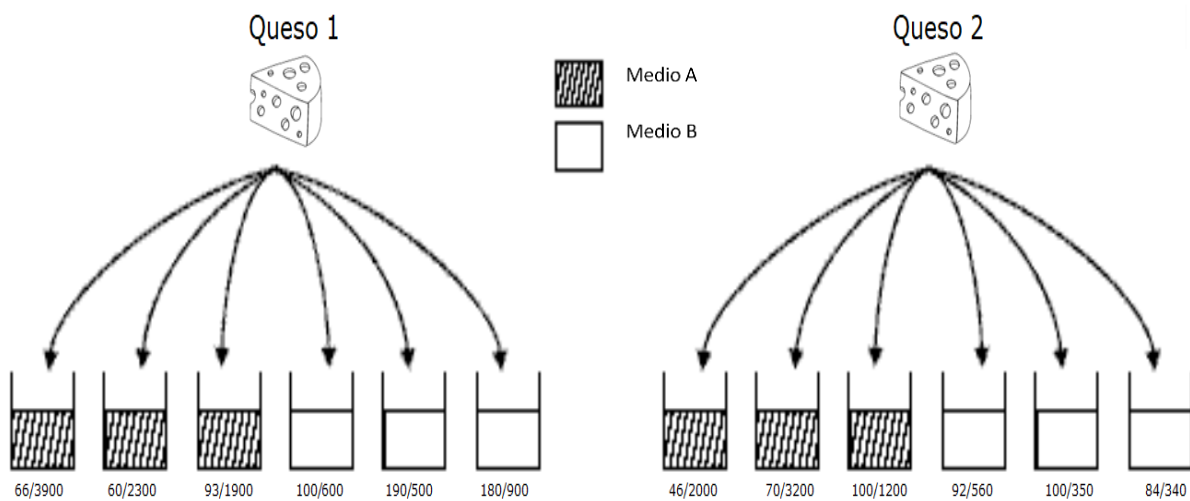


- A) Célula vegetal en una solución de menor concentración a la del interior de la célula.
- B) Célula vegetal en una solución de mayor concentración a la del interior de la célula.
- C) Célula animal en una solución de mayor concentración a la del interior de la célula.
- D) Célula animal en una solución de menor concentración a la del interior de la célula.

58. Se desea medir qué tan efectivos son dos medios de cultivos (A y B) para el crecimiento de bacterias lácticas, específicamente en dos criterios: la productividad del medio (sostenimiento y desarrollo máximo de bacterias) y la selectividad del medio (capacidad para inhibir organismos extraños).

Para ello se utilizan dos tipos de quesos de los cuales se obtienen bacterias lácticas y luego se cuantifica la cantidad de bacterias que crecieron en los medios de cultivo A y B. A continuación, se presenta el diseño experimental y se indica la cantidad de bacterias que crecieron en ambos medios de cultivo. La cantidad de bacterias que crecieron se expresa como: número de bacterias lácticas/número de bacterias totales.

El número de bacterias totales incluye a las bacterias lácticas y otras no lácticas que contaminaron los medios de cultivo A y B.



Los resultados obtenidos permiten afirmar que el medio

- A) A es más selectivo que el medio B.
- B) B es más productivo que el medio A.
- C) A es más productivo, pero el medio B es más selectivo.
- D) A es más selectivo, pero el medio B es más productivo.

59. Las neuronas pueden presentarse como células alargadas y estrelladas especializadas en transmitir impulsos nerviosos, señales eléctricas generadas por el flujo de iones a través de la membrana plasmática de estas células.

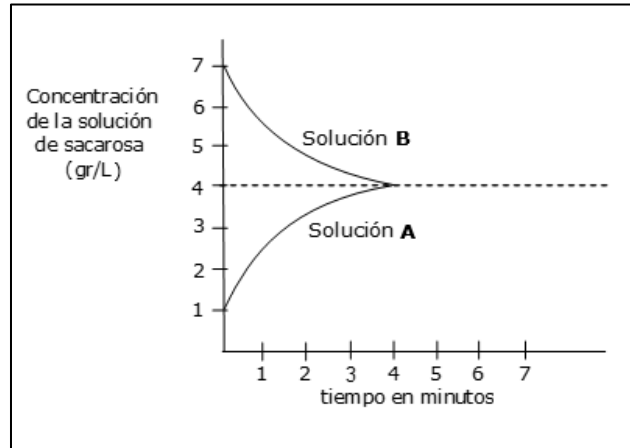
El principal ion responsable de generar estas señales eléctricas es el sodio, el cual durante la transmisión del impulso nervioso se mueve a favor de su gradiente de concentración y pasa del espacio extracelular al citoplasma de la neurona.

¿Cuál de los siguientes mecanismos es el que utiliza el ion sodio para ingresar a la neurona?

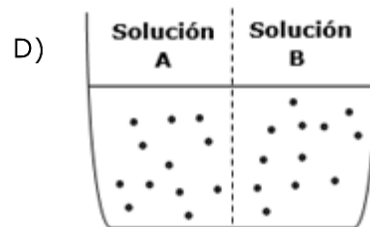
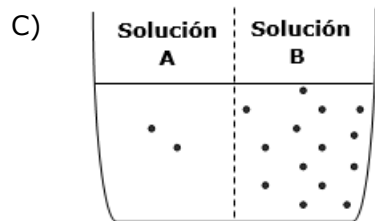
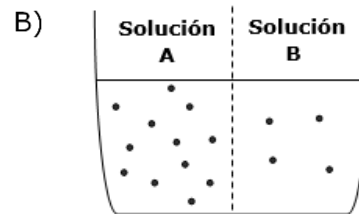
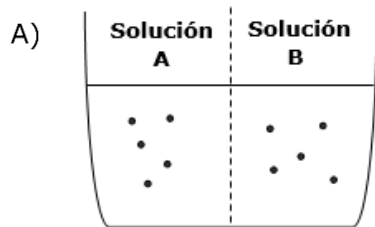
- A) Por endocitosis.
- B) Por canales proteicos.
- C) A través de bombas proteicas.
- D) Directamente a través de la bicapa lipídica.

60. Un estudiante preparó dos soluciones de sacarosa (A y B) de distinta concentración y las dispuso en un recipiente separado con una membrana permeable al agua, pero, impermeable a la sacarosa.

Los resultados obtenidos se muestran en el gráfico.



¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente las concentraciones de las soluciones al inicio del trabajo experimental?



61. La siguiente tabla representa la relación proteínas/lípidos de la membrana plasmática en cuatro tipos celulares humanos, designados con letras (W, X, Y, Z).

Tipo celular	Relación proteínas/lípidos
W	0,23
Y	1,10
Z	1,50
X	0,85

A partir del análisis de los antecedentes expuestos y considerando que la cantidad de proteínas de los cuatro tipos celulares humanos son equivalentes, es correcto afirmar que la membrana plasmática de la célula

- A) W presenta la mayor cantidad de lípidos.
- B) Z presenta la mayor cantidad de proteínas.
- C) Y presenta la misma cantidad de lípidos que de proteínas.
- D) X presenta una mayor cantidad de colesterol que de proteínas.

62. Un grupo de estudiantes analizó tres tipos de alimentos para determinar la presencia de proteínas y lípidos en ellos. Para ello pusieron muestras de cada alimento en su respectivo tubo de ensayo y en cada uno de ellos agregaron unas gotas del reactivo de Biuret (color original azul), el cual reacciona y cambia de color en presencia de proteínas. En otros tres tubos de ensayo, pusieron muestras de estos tres tipos de alimentos, pero, ahora agregaron gotas del reactivo Sudán III (color original rojo), el cual cambia de color cuando reacciona con lípidos. Los estudiantes, luego de aplicar los reactivos esperaron unos minutos y registraron sus observaciones. Los resultados se informan en la siguiente tabla.

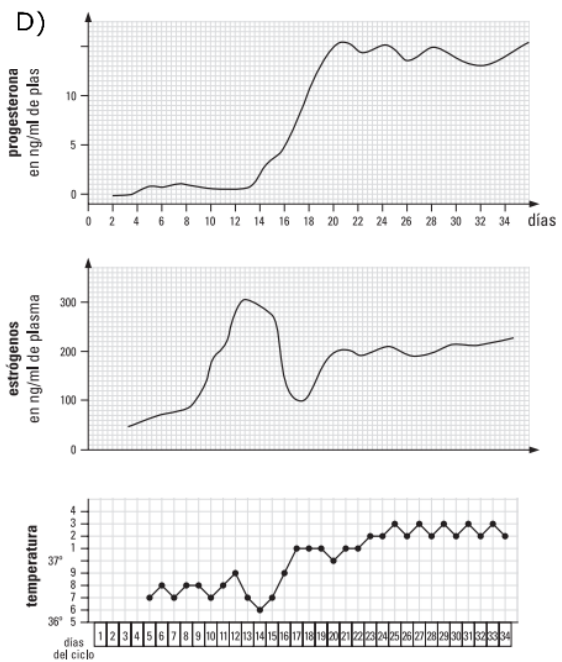
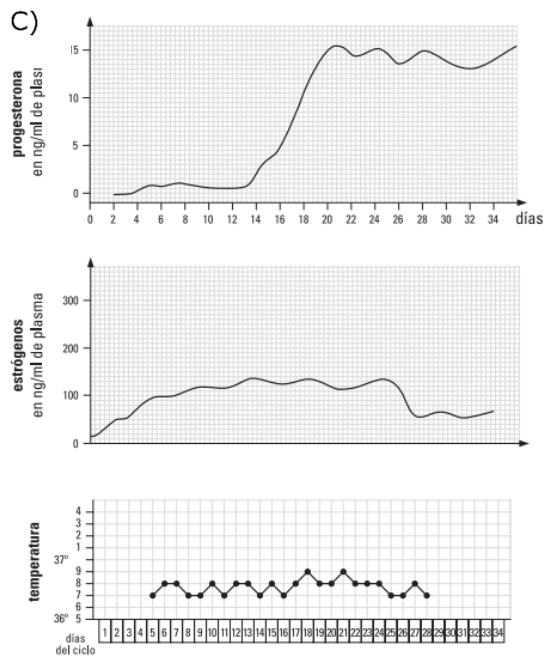
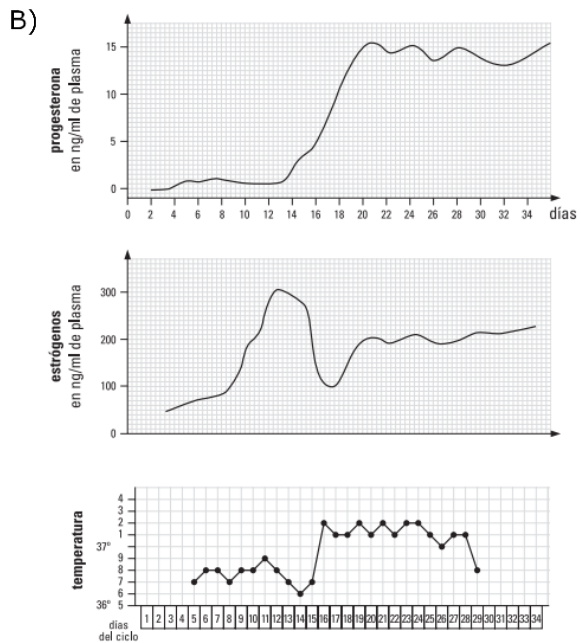
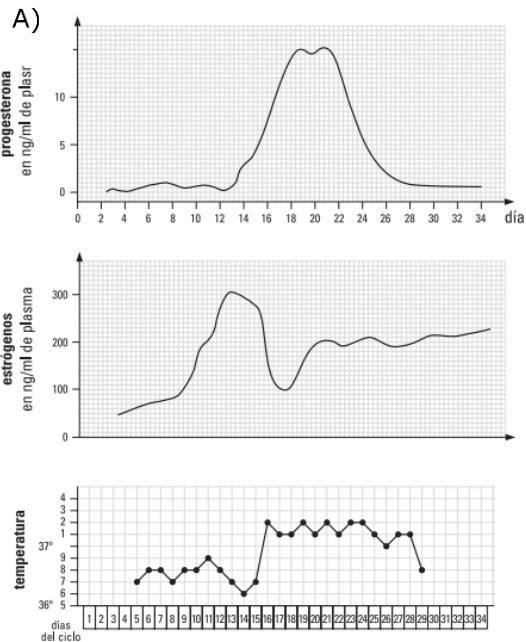
Muestra del alimento	Color de la muestra después de agregar Biuret	Color de la muestra después de agregar Sudán III
1	Azul	Anaranjado
2	Violeta	Rojo
3	Azul	Anaranjado

A partir del análisis de los datos de la tabla se puede afirmar correctamente que el alimento

- A) 1 y el alimento 3 son de origen animal y vegetal respectivamente.
- B) 1 podría corresponder a leche descremada.
- C) 2 podría corresponder a legumbres.
- D) 3 podría corresponder a pastas.
- E) 2 podría ser una fruta.

63. Se presentan cuatro series de gráficos en los que se presenta la variación de los niveles plasmáticos de progesterona, estrógenos y de la temperatura corporal.

¿Cuál serie corresponde al de una mujer que en su último ciclo ovárico su ovocito se fecundó?



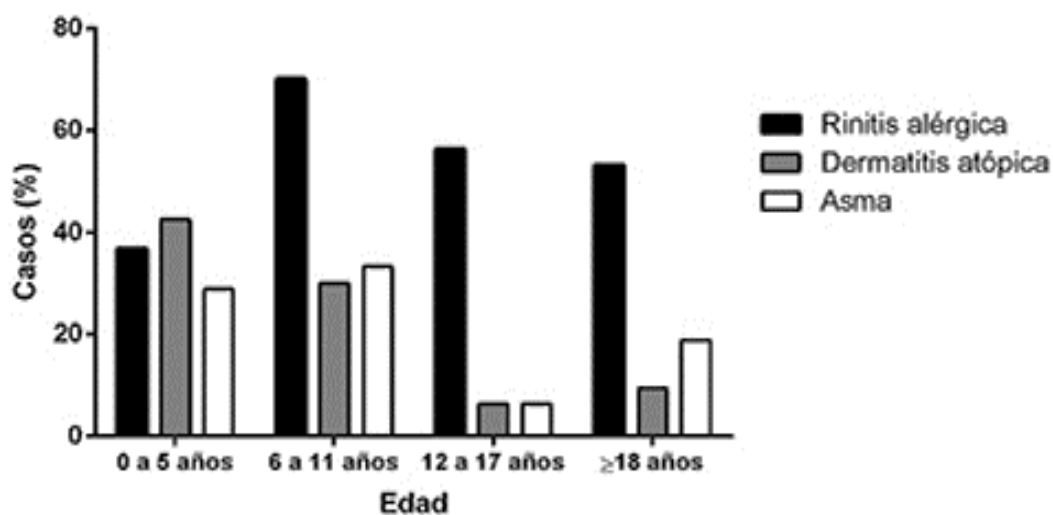
64. La alergia alimentaria es una patología de elevada y creciente prevalencia en Chile. Puede presentar amplia sintomatología y ser gatillada por múltiples antígenos alimentarios, lo que varía en diversas zonas geográficas.

Entre los años 2006 y 2016 se estudió una muestra constituida por 282 pacientes con diagnóstico de alergia alimentaria.

El 89% presentó alergia alimentaria antes de los 18 años y de estos, la mayoría antes del año de vida.

Del total de pacientes estudiados, el 68% presentaba además otra alergia asociada.

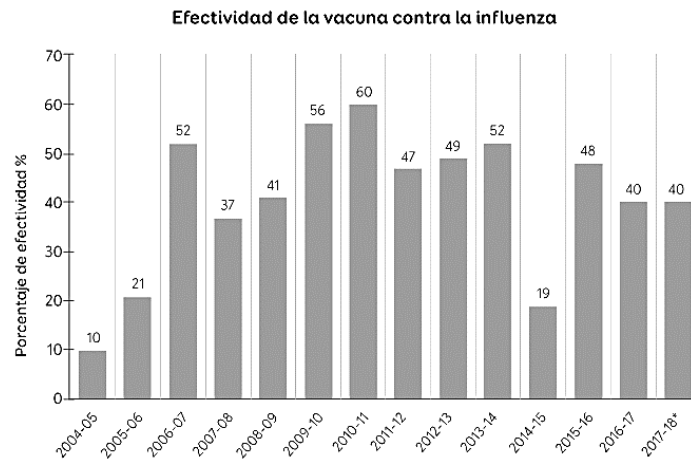
A continuación, se presenta la frecuencia de la prevalencia de las otras alergias según el grupo etario.



A partir de los datos aportados es correcto afirmar que en los pacientes

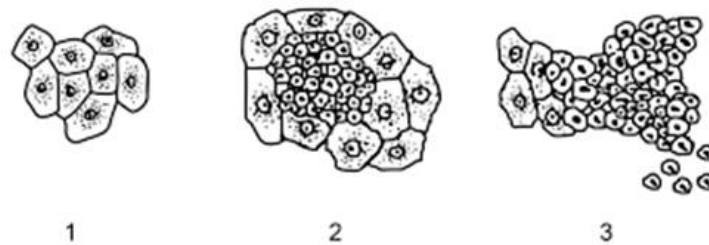
- A) que tienen diagnóstico de alergia alimentaria, la alergia asociada de mayor prevalencia desde los 6 años es la Rinitis.
- B) desde los 18 años las alergias asociadas más frecuentes en la muestra estudiada es la Rinitis y la Dermatitis.
- C) con alergia alimentaria, la gran mayoría de ellos, presentan además Rinitis y Dermatitis.
- D) menores de 6 años la alergia menos frecuente es la Dermatitis atópica.

65. El estudio realizado para determinar la efectividad de la vacuna contra la influenza muestra la información obtenida en el siguiente gráfico.



¿Cuál de las siguientes preguntas no se podrían responder con los datos informados?

- A) ¿Como ha variado la efectividad de la vacuna por año?
 - B) ¿Entre qué años la efectividad de la vacuna fue mayor?
 - C) ¿Cuál es el porcentaje de efectividad de la vacuna por año?
 - D) ¿A qué atribuyes el incremento de la efectividad de la vacuna?
66. Las siguientes representaciones corresponden a algunas de las fases (1, 2 y 3) del desarrollo de un cáncer por mitosis descontrolada.

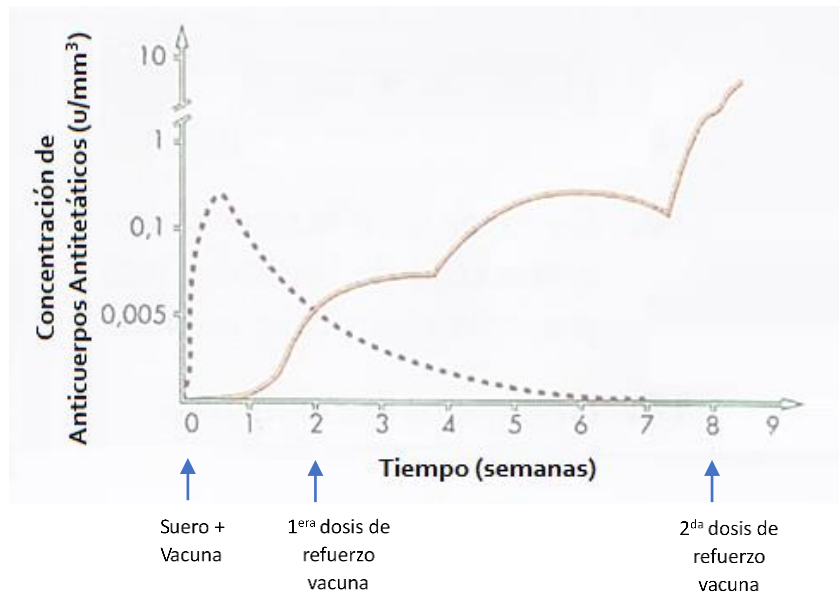


¿Cuál de los siguientes conceptos está representado en la imagen 3?

- A) Necrosis.
- B) Apoptosis.
- C) Metástasis.
- D) Hiperplasia.
- E) Angiogénesis.

67. El Tétanos es una enfermedad grave que afecta el sistema nervioso y que se contagia a través de las esporas de *Clostridium tetani*, bacteria que generalmente está en el suelo y objetos al aire libre, y que cuando ingresa al organismo produce una toxina que causa contracciones musculares prolongadas y persistentes.

Un individuo que no se había vacunado contra esta enfermedad se hiere profundamente el pie con un clavo oxidado. Al consultar al médico este le administra de inmediato suero antitetánico y la vacuna antitetánica. Dos semanas más tarde la primera dosis de refuerzo de la vacuna antitetánica y seis semanas más tarde la segunda dosis de refuerzo. En paralelo, se realizaron mediciones plasmáticas de la concentración de anticuerpos antitetánicos en el paciente, información presentada en el siguiente gráfico.



La información obtenida permite inferir que la curva con la línea

- A) continua corresponde a la inmunidad pasiva natural.
- B) punteada corresponde a la inmunidad pasiva artificial.
- C) punteada corresponde a la inmunidad mediada por linfocitos B.
- D) continua es creciente por las dosis mayores de anticuerpos inoculados en cada refuerzo.

68. La resistencia de las bacterias a los antibióticos ocurre cuando estas ya no responden a los antibióticos creados para eliminarlas. Eso significa que las bacterias no son eliminadas y continúan multiplicándose a pesar de la aplicación de las dosis de antibióticos.

La gran cantidad de bacterias resistentes a antibióticos hoy en día es un grave problema de salud pública a nivel mundial y "se espera que 2050 diez millones de personas podrían morir cada año de infecciones bacterianas resistentes a antibióticos".

Desde el enfoque de una investigación el texto entrecomillas corresponde a una

- A) hipótesis.
 - B) predicción.
 - C) conclusión.
 - D) observación.
69. Una estudiante de biología celular realiza observaciones de células pertenecientes a un mismo organismo que están en distintas etapas del proceso de división mitótica y meiótica. Particularmente le llama la atención una etapa en especial que representa con el siguiente esquema.



A partir del análisis de esta representación se puede afirmar que la muestra corresponde a una célula que

- A) está iniciando la mitosis.
- B) terminó la última etapa de mitosis.
- C) finalizó la primera división meiótica.
- D) está en las etapas iniciales de la primera división meiótica.

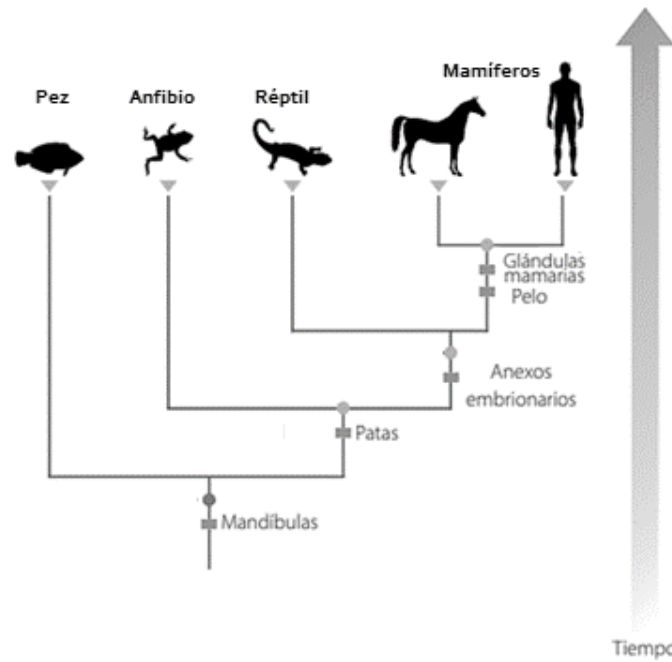
70. La investigación de células en cultivo, fusionando células en distintas etapas del ciclo celular generó información que permite concluir que "las células fusionadas se sincronizan con las que van más avanzadas en el ciclo".

Considerando esta conclusión, ¿cuál de los siguientes resultados no es coherente?

Tratamiento	Células fusionadas	Resultados
1	G1 y M 	El núcleo en G1 pasa a M 
2	S y M 	El núcleo en S pasa a M 
3	G2 y M 	El núcleo en G2 pasa a M 
4	G2 y S 	El núcleo en G2 pasa a S 
5	G1 y S 	El núcleo en G1 pasa a S 

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

71. Analice el siguiente árbol filogenético el cual muestra las relaciones de parentesco de algunos vertebrados, con las principales cualidades evolutivas que definen a cada grupo.



- A partir de la información entregada por el árbol filogenético es correcto
- A) afirmar que los anexos embrionarios están presentes sólo en reptiles y anfibios.
 - B) inferir que el grupo que está menos emparentado con los mamíferos son los reptiles.
 - C) afirmar que la característica común entre anfibios y mamíferos son la presencia de patas.
 - D) inferir que los mamíferos son más evolucionados por tener pelo y glándulas mamarias.
72. En el proceso de nutrición de los organismos es necesario considerar tanto el modo en que obtienen los átomos de carbono necesarios para constituir los esqueletos carbonados de las diferentes moléculas orgánicas que los constituyen, como la forma en que el organismo obtiene la energía.

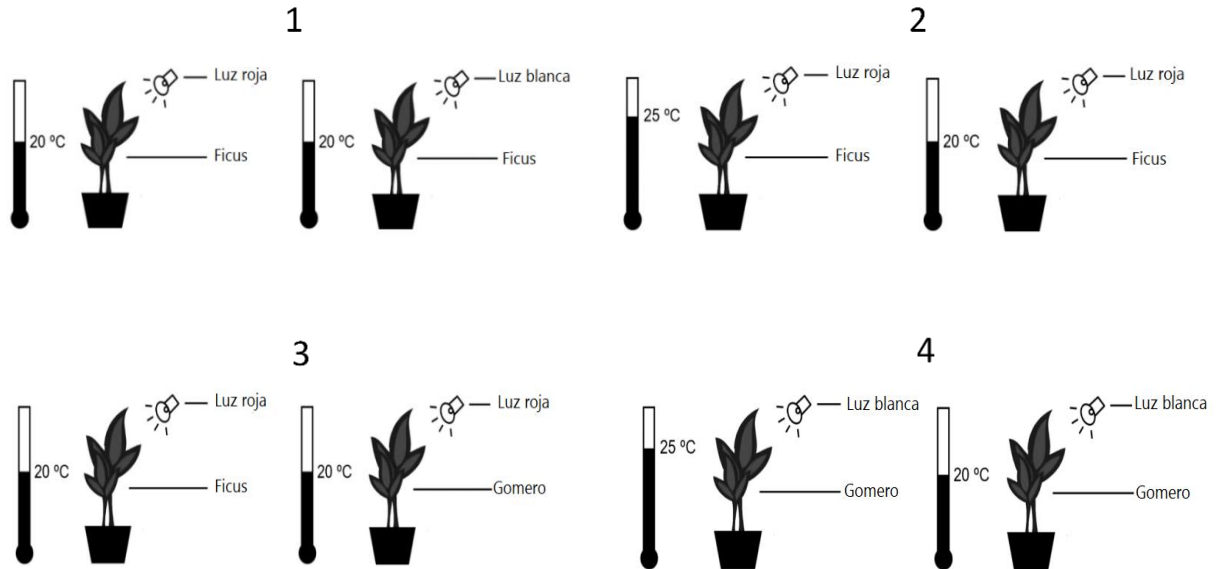
Considerando estos dos aspectos, ¿cuál de los siguientes organismos realizan respiración celular, ya sea aeróbica (en presencia de oxígeno) o anaeróbica (en ausencia de oxígeno), para la obtención tanto de energía como de átomos de carbono?

- A) Hongos.
- B) Helechos.
- C) Fitoplancton.
- D) Cianobacteria.

73. Un investigador estudia el proceso de fotosíntesis en plantas de gomero. Luego de realizar algunas observaciones postuló la siguiente hipótesis experimental: "La temperatura ambiental influye en la tasa fotosintética de la planta gomero".

Para poner a prueba su hipótesis diseña un experimento.

¿Cuál de los siguientes diseños experimentales es coherente con la hipótesis de trabajo?



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

74. Durante los eventos climáticos del "El Niño", la estructura térmica vertical o termoclina es más profunda que lo normal e impide el ascenso a la superficie de aguas frías ricas en nutrientes, afectando las comunidades fitoplanctónicas, así como los demás niveles tróficos de la cadena alimentaria".

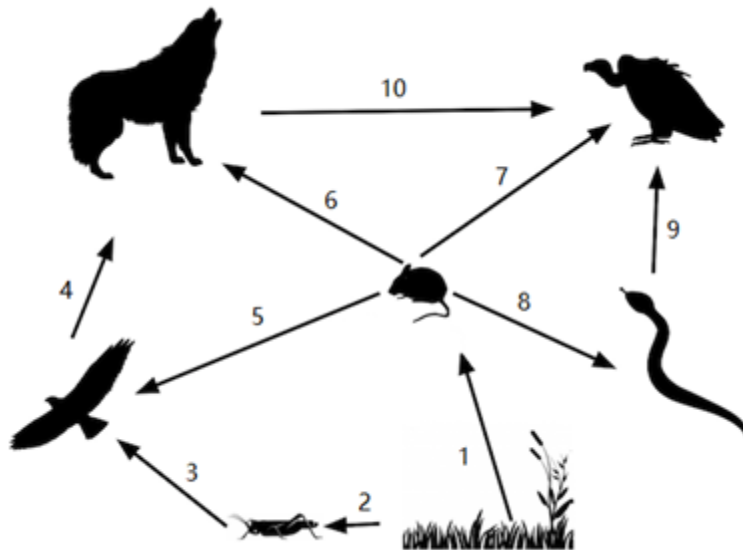
Del texto descrito, es correcto descartar que este fenómeno

- A) aumenta la productividad secundaria de los ecosistemas marinos.
B) disminuye la disponibilidad de nutrientes básicos para la fotosíntesis.
C) afecta directamente la productividad primaria de los ecosistemas marinos.
D) impacta directamente en los niveles de energía de los distintos niveles tróficos.

75. ¿Cuál de las siguientes condiciones son evidencias de la finalización de la fase fotodependiente de la fotosíntesis?

- A) Liberación de CO_2 por las estomas.
- B) Ingreso de oxígeno a los cloroplastos.
- C) Alta concentración de glucosa en el estroma.
- D) El ATP y el NADPH se acumulan en el estroma.

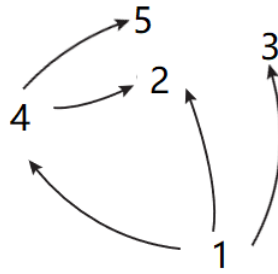
76. La imagen corresponde a una trama trófica terrestre en donde están enumeradas las flechas que indican el flujo de energía entre los distintos organismos que la conforman



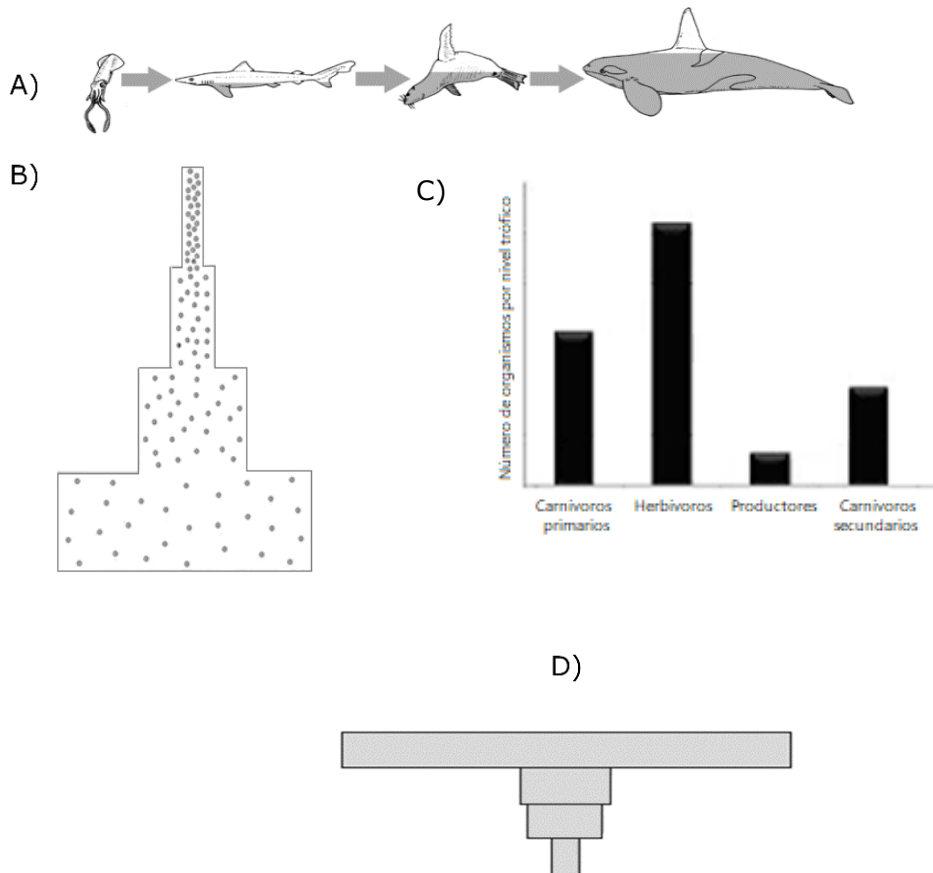
A partir de la información entregada se puede afirmar correctamente que las flechas que indican el flujo de energía

- A) 1 y 2 transfieren menos energía que 3 y 6.
- B) 7, 9 y 10 indican la transferencia de energía a un omnívoro.
- C) 5, 6, 7 y 8 corresponden a traspasos de energía entre carnívoros.
- D) 4 y 9 indican el flujo de energía de un carnívoro primario a uno secundario.

77. En la siguiente trama trófica terrestre, ¿cuál de los siguientes organismos recibe energía tanto de productores como de herbívoros?



- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5
78. ¿Cuál de los siguientes modelos no es adecuado para explicar correctamente lo que ocurre en una cadena trófica con las sustancias tóxicas persistentes que no se metabolizan, no se excretan y se acumulan en el tejido adiposo?



79. La biomasa de las plantas es la cantidad de masa almacenada en sus tejidos producida mediante la fotosíntesis y está influenciada por diversos factores ambientales como la temperatura, la concentración de nutrientes, la disponibilidad de agua, entre otros. Este parámetro puede cuantificarse por unidad de superficie o volumen, en peso seco o húmedo.

Una parcela se subdivide en tres sectores (P, Q y R) que tienen la misma composición de suelo, y en cada sector se siembra el mismo tipo de planta bajo las mismas condiciones.

La tabla muestra la densidad y la altura de las plantas después de un año de investigación.

El valor de la biomasa debe calcularse a través de una estimación indirecta que se basa en multiplicar la densidad de individuos de cada sector por la altura que presentan las plantas.

Sector	Densidad (Individuos/m ²)	Altura (cm)
P	1	200
Q	4	50
R	8	25

Considerando los datos de la tabla, es posible inferir que la productividad

- A) primaria de los tres sectores es equivalente.
- B) primaria de P es mayor por la mayor altura de las plantas.
- C) más alta está en el sector R por la mayor densidad del sector.
- D) de los tres sectores está determinada por las diferentes características del suelo.

80. ¿Cuál de los siguientes diagramas resume correctamente la etapa fotodependiente e independiente de la fotosíntesis?

