

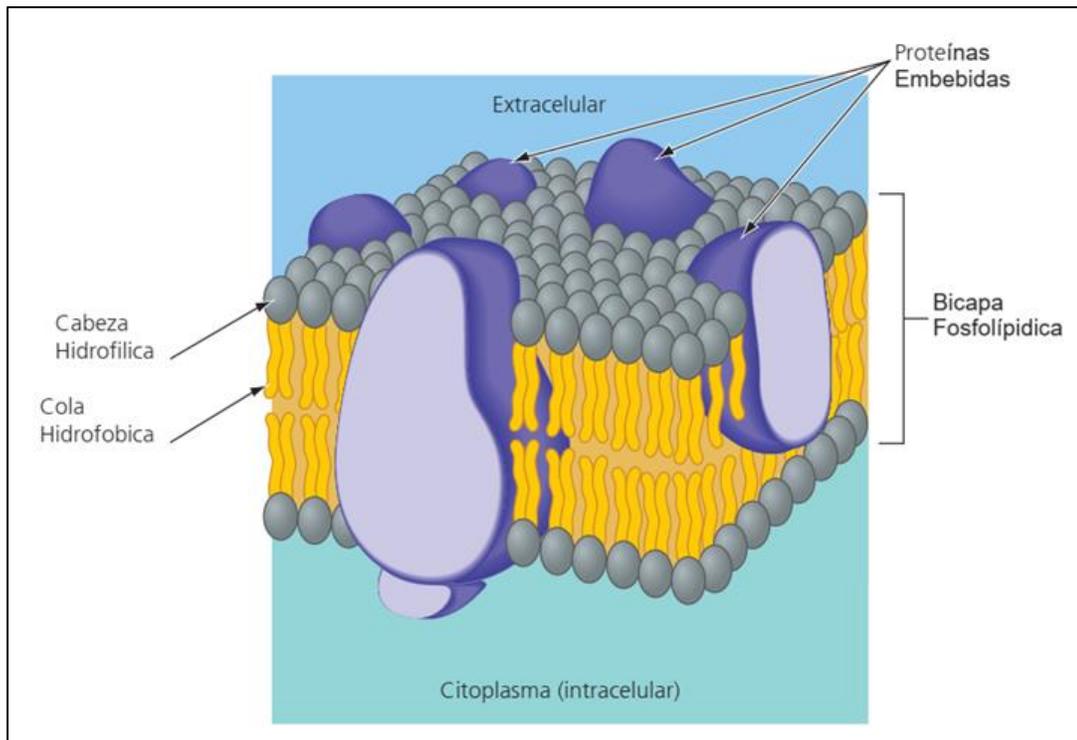
Para la resolución de algunos ejercicios propuestos en este módulo, se adjunta una parte de la Tabla Periódica de los Elementos.

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.

1. La siguiente figura representa el modelo de mosaico fluido, el cual explica la estructura de la membrana plasmática, propuesto en 1972 por S. J. Singer y Garth Nicholson, gracias a los avances en microscopía electrónica de aquella época.

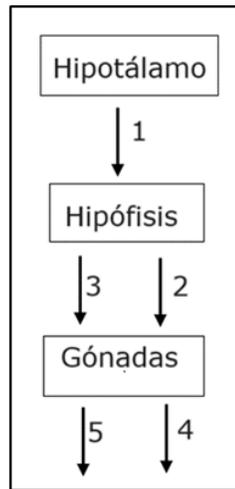


¿Cuál de las siguientes características no es aplicable al modelo presentado?

- A) Facilita la comprensión de la estructura lipoproteica de la membrana.
- B) Permite explicar los mecanismos de ingreso de nutrientes al citoplasma.
- C) Permite observar la membrana plasmática tal como es en una célula típica.
- D) Podría modificarse en función de nuevas investigaciones en biología celular.

2. La enfermedad celíaca es un trastorno digestivo e inmunitario crónico que impide que el cuerpo absorba vitaminas, minerales y otros nutrientes de los alimentos que consume. Esto puede provocar desnutrición y otros problemas de salud graves. La enfermedad celíaca se presenta por comer alimentos que contienen gluten; proteína que se encuentra en el trigo, la cebada, el centeno, así como en otros cereales y es responsable de desencadenar una respuesta autoinmune que lesiona la mucosa del intestino. Con respecto a estos antecedentes, ¿qué evidencia celular del epitelio intestinal permitiría diagnosticar dicha patología?
- A) Presencia de microbiota a nivel del intestino.
 - B) Menor cantidad de lisosomas en las células intestinales.
 - C) Mayor cantidad de Retículo endoplasmático rugoso en los enterocitos.
 - D) Observación de microvellosidades intestinales atrofiadas y dañadas.
3. Los anticuerpos son glucoproteínas producidas por leucocitos, células que se unen a invasores del exterior (como bacterias patógenas) y los destruyen. Estas moléculas con función de anticuerpos que permiten al organismo defenderse de las infecciones son empacadas para ser secretadas en
- A) los lisosomas de los leucocitos.
 - B) el aparato de Golgi de los leucocitos.
 - C) el retículo endoplasmático liso de los leucocitos.
 - D) el retículo endoplasmático rugoso de los leucocitos.
4. Si se tomaran muestras de tejido muscular de las piernas de un maratonista de alto rendimiento y de un individuo sedentario, ¿cuál de las siguientes inferencias sería correcta, en relación con las diferencias presentes en las células musculares de ambas muestras de tejido?
- A) En la muestra de tejido muscular del maratonista la cantidad de ATP es similar a la muestra de tejido del individuo sedentario.
 - B) En la muestra de tejido muscular del maratonista habría un mayor desarrollo del aparato de Golgi que en la muestra de tejido del individuo sedentario.
 - C) En la muestra de tejido muscular del maratonista habría un menor desarrollo de mitocondrias que en la muestra de tejido del individuo sedentario.
 - D) En la muestra de tejido muscular del maratonista la densidad de mitocondrias es mayor que en la muestra de tejido del individuo sedentario.
5. Un grupo de científicos estudiando cómo la aplicación de ciertas drogas afecta la actividad de algunos organelos celulares del hepatocito, observaron que luego de aplicar una droga experimental X, comenzaron a acumular algunas sustancias tóxicas en su citoplasma. En relación con la información anterior, ¿cuál es el organelo afectado directamente por la droga experimental X?
- A) Vacuola.
 - B) Lisosoma.
 - C) Retículo endoplasmático liso.
 - D) Retículo endoplasmático rugoso.

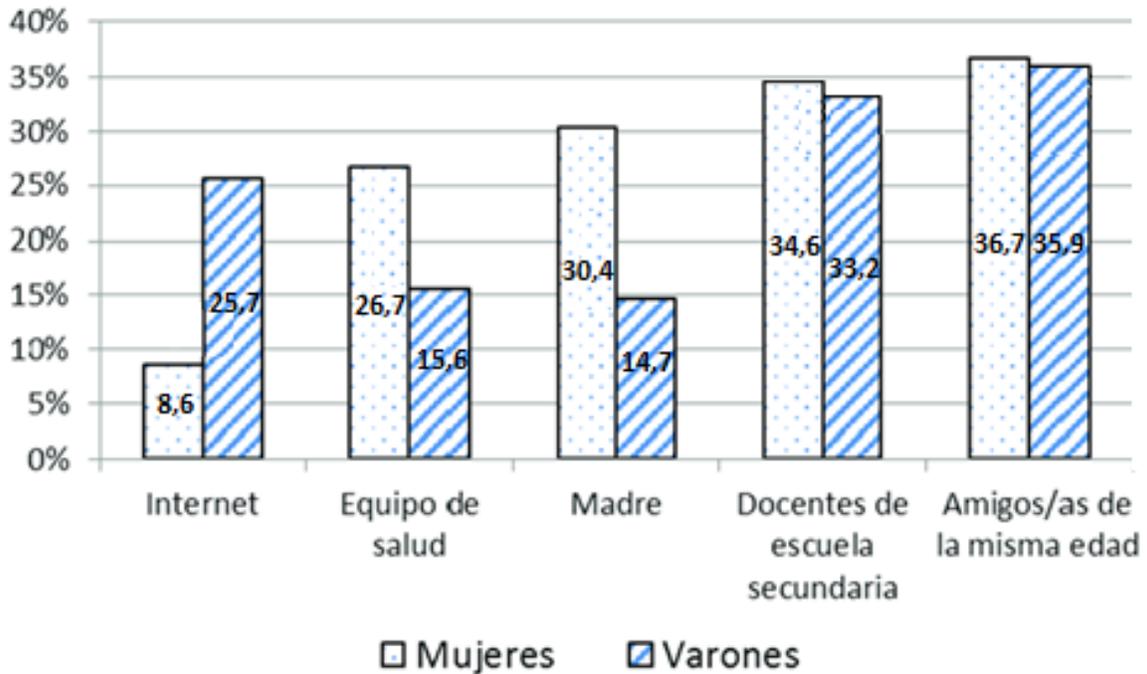
6. La pubertad es el período de la vida en la cual comienzan a madurar y funcionar los órganos de la reproducción, marcando el inicio de la capacidad reproductiva. La base fisiológica de dicho proceso está dada por el siguiente modelo.



A partir del modelo anterior y de sus conocimientos previos sobre la pubertad y su fisiología es correcto aseverar que el mensajero químico con el número

- A) 3 correspondería a LH y su acción es sólo estimular a los ovarios para que este secrete estrógeno y progesterona.
- B) 4 correspondería a testosterona, hormona proteica que permite la espermatogénesis.
- C) 1 correspondería al factor liberador de las gonadotropinas (GnRH) y su alza desencadena el proceso de pubertad.
- D) 2 correspondería a estrógenos, hormona que estimula el desarrollo femenino.

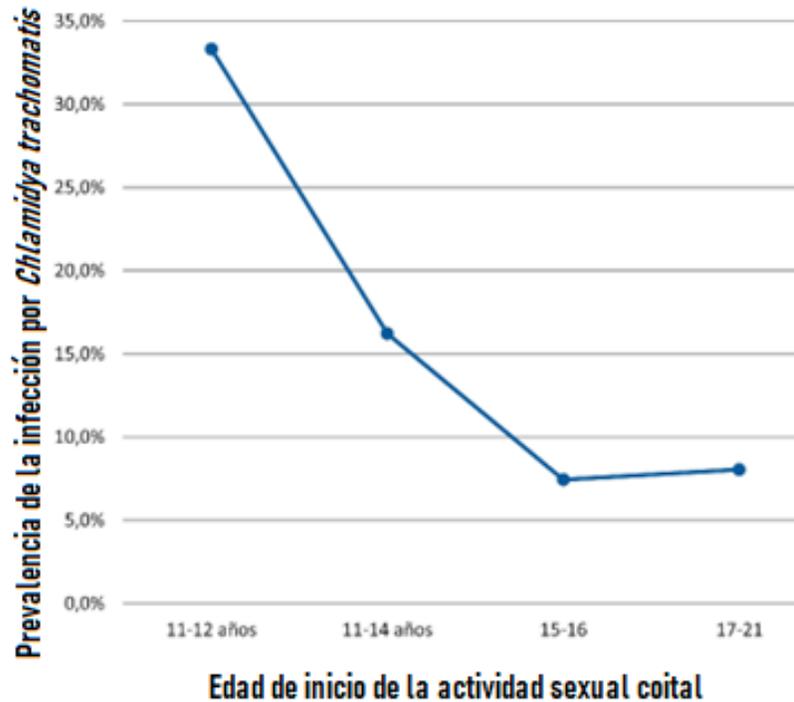
7. Se realizó un estudio sobre las fuentes de información que los jóvenes, de enseñanza media, utilizan para obtener conocimiento del tema de los métodos de control de natalidad. A continuación, se presenta un gráfico confeccionado con los datos obtenidos de la encuesta realizada.



A partir del análisis de los datos obtenidos, es correcto concluir que

- A) los jóvenes no reciben educación sexual en el hogar.
- B) las mayores fuentes de información en los jóvenes son en la escuela y con los amigos.
- C) tanto los varones como las mujeres sólo prefieren el internet, como fuente de información.
- D) los jóvenes poseen un pobre conocimiento respecto a los métodos anticonceptivos.

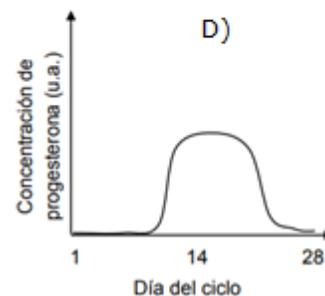
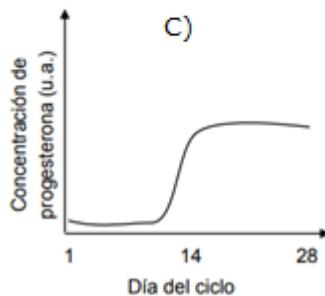
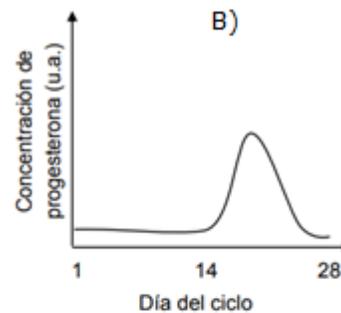
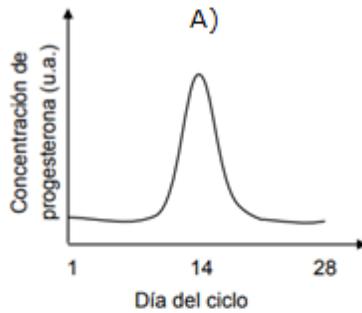
8. El siguiente gráfico presenta la información obtenida del estudio de la prevalencia de infección por *Chlamydia trachomatis* en relación con el perfil de conductas sexuales en mujeres entre 11 y 21 años realizado en el Policlínico de Alto Riesgo Obstétrico y de Ginecología Infantil y Adolescente de un hospital de una ciudad del sur de Chile entre enero del 2019 y enero del 2020.



¿Cuál es la pregunta que originó la investigación?

- A) ¿Es *Chlamydia trachomatis* un agente patógeno presente en la población chilena?
- B) ¿Qué segmento etario es el más afectado por *Chlamydia trachomatis*?
- C) ¿*Chlamydia trachomatis* afecta sólo a las mujeres?
- D) ¿Influye en la infección por *Chlamydia trachomatis*, la edad de inicio de la vida sexual de las mujeres del estudio?

9. La Hormona luteinizante (LH) es una gonadotropina que en las mujeres tanto al inicio como al final del ciclo menstrual se encuentra en niveles basales y actúa directamente en los ovarios estimulando directamente la ovulación, ¿cuál de los siguientes gráficos representa las variaciones en los niveles de hormona luteinizante a lo largo del ciclo ovárico?



10. La piel intacta es una barrera eficaz contra las bacterias *Streptococcus pyogenes*, sin embargo, si se abre la piel como en una cirugía o por una herida, estas bacterias pueden entrar al cuerpo y destruir rápidamente enormes cantidades de tejido, lo que les da el nombre de bacterias "come carne".

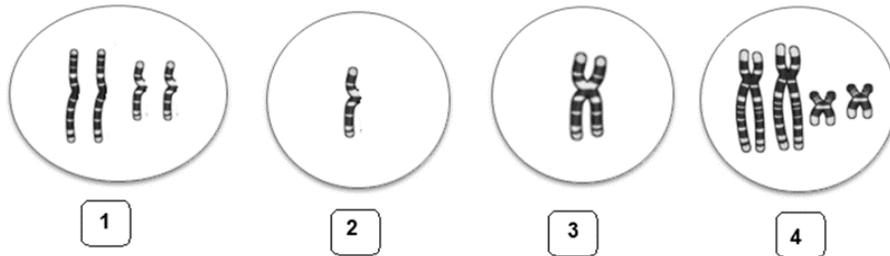
Cada bacteria *Streptococcus pyogenes* está rodeada de una cápsula de ácido hialurónico, molécula que también es un componente importante del tejido conectivo humano. Por consiguiente, se puede inferir correctamente que la explicación por lo que la infección avanza rápidamente es porque

- A) la cápsula bacteriana es una estructura que le da una protección en contra del ataque de los anticuerpos sintetizados por los fagocitos.
- B) esta bacteria posee una gran capacidad destructiva porque posee cápsula y pared celular que la hacen resistente a los antibióticos.
- C) los fagocitos al no identificar a la cápsula como una sustancia extraña no atacan a la bacteria invasora y la infección avanza rápidamente.
- D) los fagocitos al identificar a la cápsula como una sustancia extraña atacan a la bacteria invasora, pero la cápsula la protege del ataque del fagocito.

11. El ciclo celular está controlado por una familia de proteínas llamadas quinasas dependientes de ciclinas (CDK), enzimas que se activan cuando se unen a una ciclina (proteína reguladora del ciclo celular). Una célula sana sólo se va a dividir si recibe las señales de ciertas moléculas llamadas factores de crecimiento, sustancias que se liberan por ejemplo cuando te haces una herida en la piel, estos factores se unen a receptores ubicados en la membrana de las células de la piel, lo que desencadena la síntesis de las proteínas ciclinas, las cuales se unen a CDK específicas. Finalmente, el complejo proteico formado, CDK-ciclina, estimula la replicación del ADN. En relación con lo anterior, ¿qué etapa del ciclo celular desencadena finalmente la unión del factor de crecimiento a la membrana de las células de la piel?

- A) G₁
- B) S
- C) G₂
- D) M

12. Una estudiante se encuentra estudiando para un examen de biología. Ella aprendió en sus clases que las células se pueden clasificar, de acuerdo con la ploidía (n) y también respecto a la cantidad de ADN o cromátidas (c). Como apoyo a su estudio encuentra las siguientes imágenes que muestran distintos estados de la constitución y organización del material hereditario durante el proceso de reproducción celular.



De acuerdo con la información aportada en las imágenes, ¿cuál es la alternativa que indica la ploidía (n) y la cantidad de ADN o cromátidas (c) correcta?

	Célula 1	Célula 2	Célula 3	Célula 4
A)	n - c	2n - 4c	n - 2c	2n - 2c
B)	2n - 4c	n - c	2n - 2c	n - 2c
C)	2n - 2c	n - c	n - 2c	2n - 4c
D)	n - 2c	2n - 2c	2n - 4c	n - c

13. En una investigación sobre manipulación genética en plantas, los científicos lograron insertar un gen de resistencia a herbicidas en una variedad de maíz. Durante el experimento, los investigadores "detectaron que las plantas modificadas genéticamente eran capaces de sobrevivir y crecer en presencia de herbicidas que normalmente matarían a las plantas no modificadas".

¿A cuál de los siguientes componentes de la investigación científica corresponde el texto entre comillas?

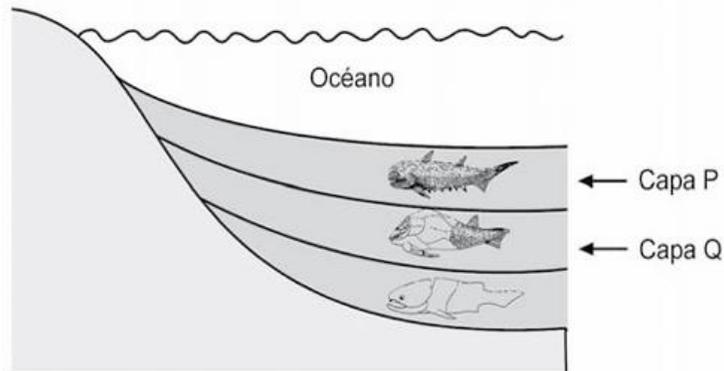
- A) Hipótesis.
- B) Resultado.
- C) Inferencia.
- D) Predicción.

14. Lamarck fue un biólogo francés que desarrolló una teoría evolutiva antes de Darwin. Su trabajo se centró en la idea de que los organismos pueden adquirir nuevas características durante su vida y que estas pueden transmitirlas a sus descendientes. Aunque su teoría tuvo cierta influencia, no fue ampliamente aceptada y fue reemplazada por la teoría de la evolución de Darwin, naturalista inglés que argumentaba que las especies evolucionan a lo largo del tiempo a través de la supervivencia de los individuos mejor adaptados a su entorno.

Conociendo las bases de ambas teorías evolucionistas, ¿qué concepto es clave para diferenciar entre ambas teorías?

- A) La teoría de Lamarck se basa en la herencia de caracteres adquiridos, mientras que la teoría de Darwin se centra en la selección natural.
- B) La teoría de Lamarck se basa en la variabilidad genética, mientras que la teoría de Darwin se centra en la evolución gradual.
- C) La teoría de Lamarck se basa en el uso y desuso de los órganos y la de Darwin en la herencia de caracteres adquiridos.
- D) La teoría de Lamarck se basa en la idea de la lucha por la existencia, mientras que la teoría de Darwin se centra en la adaptación al entorno.

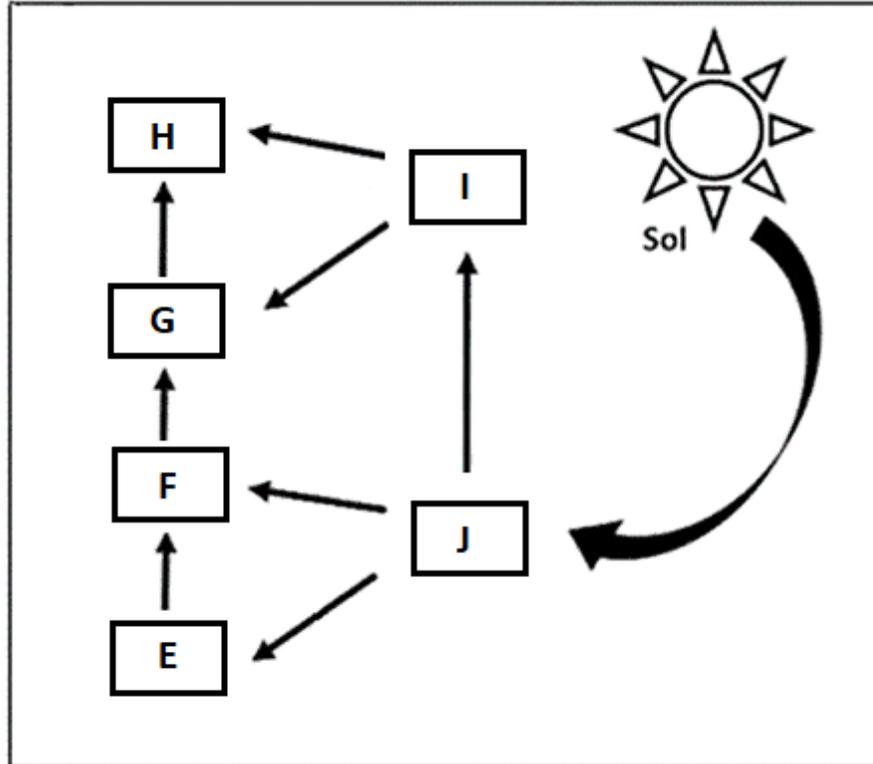
15. El diagrama muestra los estratos sedimentarios no perturbados de un fondo oceánico. En la capa P se encontraron fósiles que se asemejan a los fósiles encontrados en la capa Q.



Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta respecto a los fósiles encontrados en el fondo marino?

- A) Los fósiles de la capa Q deben ser más complejos que los de la capa P.
- B) Los fósiles de la capa P se formaron antes que los encontrados en la capa Q.
- C) Los fósiles encontrados en la capa P y en la capa Q fueron organismos contemporáneos.
- D) Los fósiles de la capa P se formaron posteriormente a la extinción de los encontrados en la capa Q.

16. El siguiente esquema representa una red trófica.



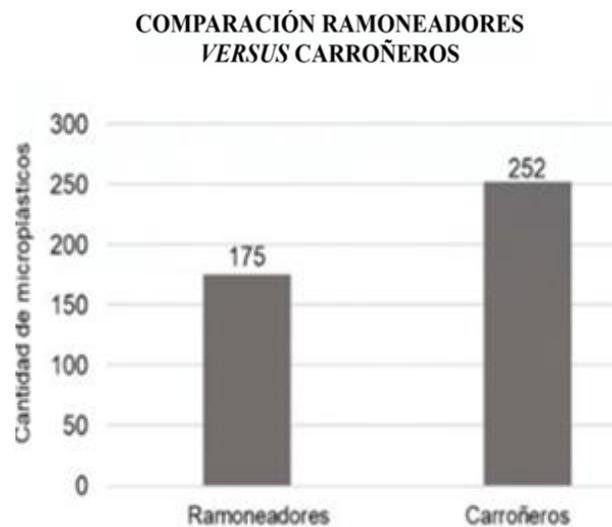
Respecto de la red trófica representada es correcto afirmar que corresponden a consumidores secundarios los organismos representados por las letras

- A) I, H y J
- B) I, F y E
- C) G, E y F
- D) F, H y G

17. Con el conocimiento sobre los tipos de alimentación de los organismos como crustáceos carroñeros y gastrópodos ramoneadores, se puede cuantificar la posible ingesta de microplásticos de estos organismos, ya que, a simple vista los crustáceos tienen mayor probabilidad de adquirirlo, por tener una dieta más bien carroñera, alimentándose de organismos que también pudieron ingerir microplásticos en su propia dieta, a diferencia de los gastrópodos ramoneadores, que tienen una dieta alimenticia de tipo omnívora, compuesta principalmente de algas y meiofauna (pequeños animales que habitan entre los granos de arena y en los fangos).

Esta información es un factor determinante al momento de evaluar el contenido de microplásticos, sus efectos sobre los organismos marinos, y la transferencia de microplásticos a través de la red alimentaria.

A continuación, se presentan los resultados de un estudio obtenido después de analizar la cantidad de microplásticos en organismos ramoneadores y carroñeros.



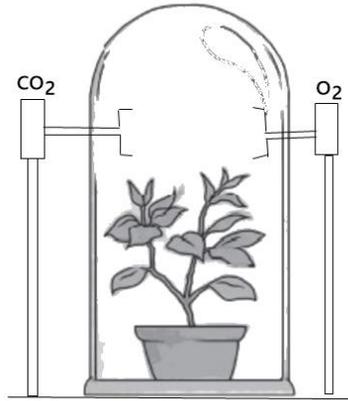
(Proyecto de Tesis sobre organismos bentónicos como objetos de conservación en la Reserva Nacional Katalalixar, Daniel Pérez Muñoz, Universidad de Magallanes, 2020).

A partir de la información anterior, la aseveración que se descarta es

- A) la cantidad de microplástico encontrado en los dos organismos, presenta diferencias significativas.
- B) se presenta el fenómeno de la bioacumulación del microplástico encontrada en ambos organismos.
- C) los ramoneadores, presentan menos cantidad de microplástico que los carroñeros.
- D) el estudio permitió determinar el tipo de microplástico metabolizado en los organismos estudiados.

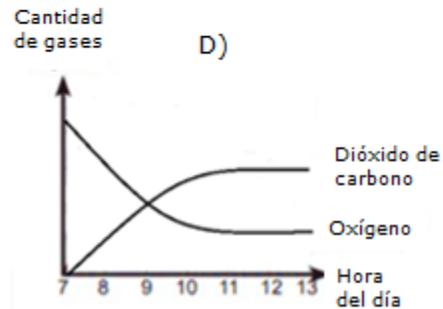
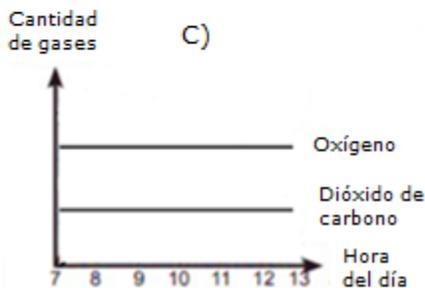
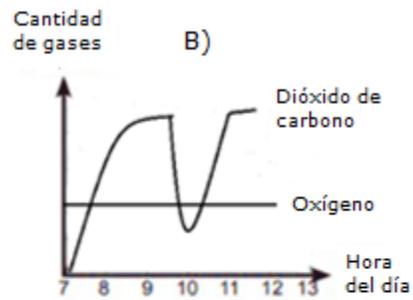
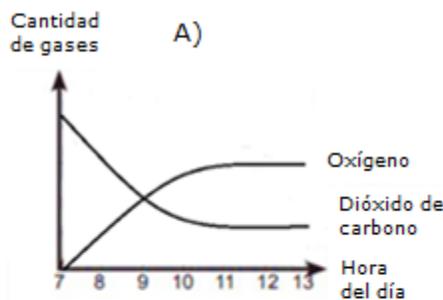
18. Los cloroplastos son organelos presentes en los vegetales cuya actividad está centrada en el proceso de fotosíntesis.

Para estudiar su rol en el proceso y considerando que el O_2 es uno de los productos del proceso y el CO_2 es uno de los reactantes, se dispuso una planta de cardinal bajo una campana de vidrio, en la cual se instalaron sensores para medir las concentraciones de O_2 y de CO_2 , según se muestra en la siguiente figura.



El sistema se expuso a luz natural entre las 7:00 y las 13:00 horas. Posteriormente se registraron los datos obtenidos por los sensores de gases instalados. Los datos fueron procesados y se generó el gráfico correspondiente.

¿Cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la variación en la concentración de los gases durante el intervalo de tiempo medido?



19. Los audífonos Bluetooth utilizan ondas de radio en la banda de 2.4 GHz para transmitir datos de audio de manera inalámbrica. Esta banda es ideal porque ofrece un buen equilibrio entre alcance y capacidad de superar obstáculos, es de uso libre a nivel mundial, permite la transmisión de datos suficientes para audio de alta calidad, y es eficiente en términos de consumo de energía. Además, Bluetooth emplea técnicas como el salto de frecuencia para minimizar las interferencias con otros dispositivos que operan en la misma banda.

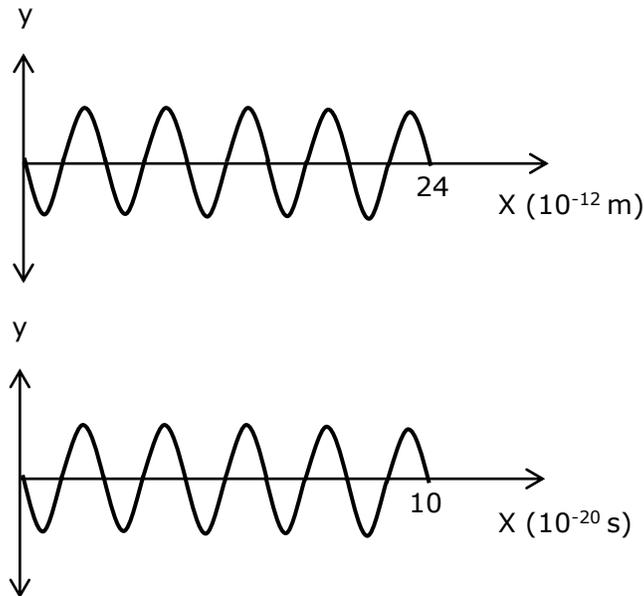
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto al tipo de radiación utilizada por los audífonos Bluetooth?

- A) Las ondas de radio no pueden interferirse porque son ondas electromagnéticas.
 - B) Las ondas de radio son ondas mecánicas, lo que les permite transmitir datos de audio.
 - C) Las ondas de radio son las más energéticas del espectro electromagnético, por lo que se utilizan debido a su bajo consumo de energía.
 - D) Las ondas de radio pueden experimentar difracción, lo que les permite, por ejemplo, rodear obstáculos.
20. El Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), ubicado en el desierto de Atacama en Chile, es uno de los radiotelescopios más potentes del mundo. ALMA observa el universo en longitudes de onda milimétricas y submilimétricas, permitiendo a los astrónomos estudiar fenómenos cósmicos con gran detalle. Utiliza el Efecto Doppler para medir el desplazamiento de la frecuencia de las ondas de radio emitidas por objetos celestes, como galaxias, estrellas o planetas. Este efecto es fundamental para estudiar la expansión del universo y la dinámica de las galaxias.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la utilidad del Efecto Doppler en el contexto de las observaciones astronómicas?

- A) Es útil para determinar el periodo y la rotación interna de una estrella.
- B) Se utiliza para medir la intensidad luminosa de las estrellas.
- C) Permite determinar la composición química de un objeto celeste.
- D) Permite determinar si un objeto se está acercando o alejando de la Tierra y a qué velocidad.

21. La figura muestra dos perfiles de una onda electromagnética perteneciente al rango de rayos gamma que se propaga a través de un medio homogéneo.



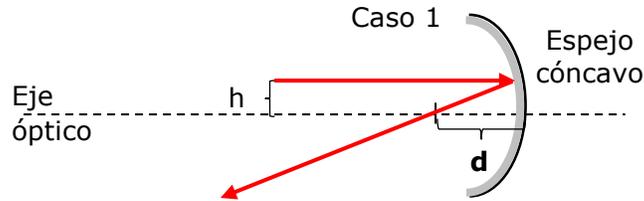
A partir de los datos entregados, ¿cuál es la rapidez de propagación de la onda en ese medio?

- A) $3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
B) $2,4 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
C) $2,3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
D) $1,4 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
E) $0,4 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
22. Los rayos X son una forma de radiación electromagnética que se encuentran en un rango específico del espectro electromagnético. Debido a sus características, los rayos X son ampliamente utilizados en la medicina para obtener imágenes del interior del cuerpo humano y en la industria para la inspección de materiales.

¿Cuál de las siguientes propiedades es esencial para determinar si una onda electromagnética pertenece al rango de los rayos X?

- A) Conocer la frecuencia de la onda.
B) Conocer la intensidad de la onda.
C) Conocer la amplitud de la onda.
D) Conocer la dirección de propagación de la onda.
E) Conocer la rapidez de propagación de la onda.

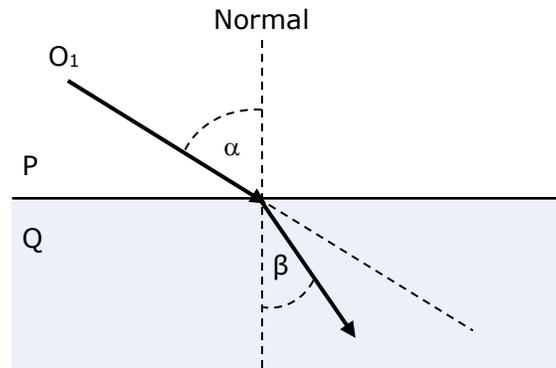
23. En la siguiente figura se muestra un espejo cóncavo con una distancia focal f . Inicialmente, en el caso 1, se envía un rayo monocromático rojo paralelo al eje óptico, ubicado a una distancia h por encima del eje, y se determina la distancia d desde el vértice del espejo hasta el punto donde el rayo cruza el eje óptico.



Este mismo procedimiento se repite cinco veces más, sólo que aumentando en 1 cm la distancia de h en cada repetición, manteniendo todas las demás condiciones constantes y registrando la distancia d en cada caso. Si los datos obtenidos son correctos según su conocimiento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A) A mayor h mayor es la distancia d .
- B) A mayor h menor es la distancia d .
- C) La distancia h no afecta la distancia d .
- D) La distancia h afecta a la distancia d , pero sin seguir un patrón de comportamiento.

24. Una onda electromagnética (O_1) con longitud de onda λ y frecuencia f , perteneciente al espectro visible, se propaga desde un medio P hacia un medio Q, como se muestra en la figura.



Si la rapidez de propagación de O_1 en el medio P es V , ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta de acuerdo con la información entregada?

	Rapidez de propagación en el medio Q	Longitud de onda en el medio Q
A)	Menor que V	Menor que λ
B)	Menor que V	Mayor que λ
C)	Mayor que V	Menor que λ
D)	Igual a V	Menor que λ
E)	Igual a V	Mayor que λ

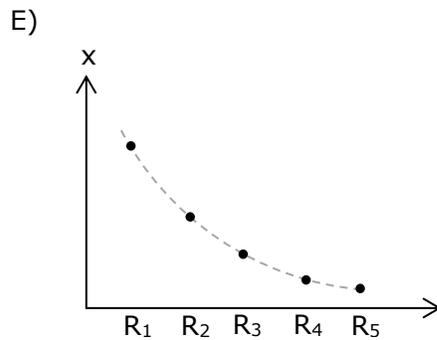
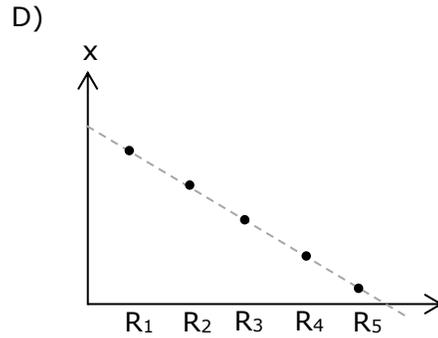
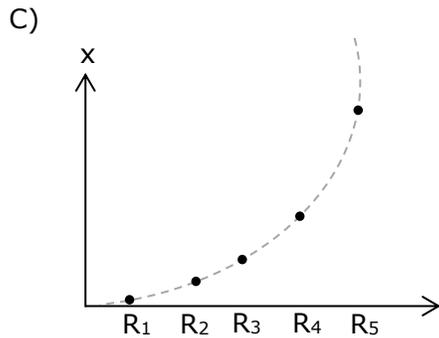
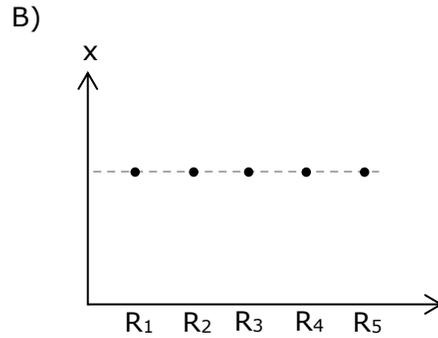
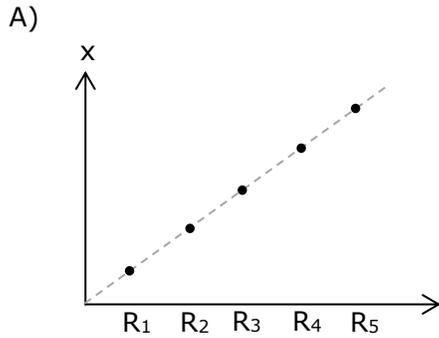
25. Un estudiante aplica una fuerza constante F a un objeto de masa m , inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal, durante un período de 2 minutos. La fuerza es paralela a la superficie, y la aceleración del objeto se registra en intervalos de 20 segundos, desde el inicio del experimento hasta que transcurren los 120 segundos. A partir de esta experiencia, ¿qué pregunta de investigación podría ser respondida?
- A) ¿Cómo varía la masa del objeto a medida que se aplica la fuerza?
- B) ¿Cómo afecta el tiempo de aplicación de la fuerza a la aceleración del objeto?
- C) ¿Cómo influyen los distintos tipos de superficie sobre la cual se ubica el objeto en la aceleración de este?
- D) ¿Cuál es la relación entre la aceleración del objeto con la velocidad inicial de él?

26. En la siguiente figura se representa a una clavadista mientras sube (caso 1) y luego cuando baja (caso 2). Si se considera que existe aire, ¿cuál de las siguientes alternativas representaría correctamente el diagrama de cuerpo libre en los dos casos?



	Caso 1	Caso 2
A)		
B)		
C)		
D)		

27. Cinco resortes, de longitudes iniciales 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm y 40 cm, denominados R_1 , R_2 , R_3 , R_4 y R_5 , respectivamente, todos con la misma constante de elasticidad, se conectan por un extremo a un soporte fijo. En el extremo libre de cada resorte se cuelga una caja de 500 g, registrando la extensión (x) de cada resorte. ¿Cuál de los siguientes gráficos, que relaciona cada resorte con su extensión, representa mejor los resultados esperados en el experimento?



28. Se aplica una fuerza horizontal de 12 N sobre un bloque de 4 kg situado en una superficie horizontal rugosa. Mientras la fuerza actúa, la aceleración del bloque es de 2 m/s^2 . Dado que la aceleración de la gravedad es 10 m/s^2 , ¿cuál es la magnitud de la fuerza de roce que actúa sobre el bloque?

- A) 2 N
- B) 4 N
- C) 6 N
- D) 8 N
- E) 10 N

29. A continuación, se presenta información extraída de un texto de ciencias que detalla el punto de ebullición del agua bajo diferentes presiones atmosféricas. La siguiente tabla muestra los valores registrados:

Presión atmosférica (atm)	Punto ebullición del agua ($^{\circ}\text{C}$)
0,5	81,3
1,0	100,0
1,5	111,4
2,0	120,2
2,5	127,2

Con base a la información dada, ¿cuál de las siguientes alternativas presenta una conclusión correcta?

- A) La presión atmosférica es directamente proporcional al punto de ebullición del agua.
- B) La presión atmosférica modifica la densidad del agua.
- C) La presión atmosférica afecta al agua, como por ejemplo su punto de ebullición.
- D) La presión atmosférica sólo puede generar cambios físicos en fluidos, como el agua, pero no en materiales sólidos.
- E) La presión atmosférica genera cambios en el volumen de un fluido, como el agua.

30. La teoría de la deriva continental, propuesta por Alfred Wegener a principios del siglo XX, revolucionó la comprensión sobre la disposición y movimiento de los continentes. Wegener sugirió que los continentes actuales eran parte de un supercontinente llamado Pangea, que se fragmentó y cuyos pedazos se desplazaron lentamente hasta sus posiciones actuales. Aunque inicialmente fue rechazada por la comunidad científica, la teoría de Wegener se basó en observaciones geológicas, fósiles y climáticas que proporcionaban fuertes indicios de este proceso de deriva continental. De acuerdo con su conocimiento respecto al tema, ¿cuál de las siguientes evidencias fue utilizada por Alfred Wegener para respaldar su teoría de la deriva continental?
- A) La correspondencia de las formas de los continentes, como África y Sudamérica.
 - B) El análisis de la composición química de los océanos actuales.
 - C) El estudio de las capas de hielo en los polos actuales.
 - D) La medición de la velocidad del viento en diferentes continentes.
31. El cambio climático se refiere a las variaciones significativas y duraderas en los patrones del clima global. Una de las principales causas de este fenómeno es el efecto invernadero, que se produce cuando ciertos gases en la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O), atrapan parte de la radiación solar desde la Tierra, evitando que escape al espacio. Este proceso es natural y necesario para mantener la Tierra lo suficientemente cálida como para sustentar la vida. Sin embargo, las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la agricultura intensiva, han aumentado significativamente la concentración de estos gases en la atmósfera, intensificando el efecto invernadero y el calentamiento global. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto al efecto invernadero?
- A) El aumento acelerado de las temperaturas globales desde la revolución industrial se debe principalmente al efecto invernadero que es un fenómeno natural que no se ve alterado por causas humanas.
 - B) La deforestación contribuye al efecto invernadero natural, reduciendo la cantidad de CO_2 en la atmósfera.
 - C) Las emisiones de óxido nitroso (N_2O), que incrementan al fenómeno de efecto invernadero, provienen únicamente de fuentes naturales como los volcanes.
 - D) El efecto invernadero antropogénico es causado por las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, que incrementan la concentración de gases como el CO_2 y CH_4 en la atmósfera.

32. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente la diferencia entre tiempo atmosférico y clima?
- A) El tiempo atmosférico se refiere a las condiciones promedio en una región durante un largo período, mientras que el clima se refiere a las condiciones momentáneas de la atmósfera en un lugar específico.
 - B) El tiempo atmosférico incluye sólo la temperatura, mientras que el clima incluye todas las variables atmosféricas como la humedad, el viento y la presión.
 - C) El tiempo atmosférico es lo que se experimenta día a día, mientras que el clima se refiere a las condiciones promedio de la atmósfera en un lugar durante un largo período.
 - D) El clima se puede predecir con precisión diaria, mientras que el tiempo atmosférico sólo se puede estimar a largo plazo.
33. A continuación, se muestra un medidor eléctrico típico utilizado en una casa para monitorear el consumo:



El medidor tiene una lectura expresada en kWh (kilovatios-hora), tal como se indica en la imagen. ¿Qué tipo de medida registra este medidor?

- A) Intensidad de corriente eléctrica.
- B) Energía eléctrica consumida.
- C) Potencia eléctrica generada.
- D) Diferencia de potencial.
- E) Resistencia eléctrica.

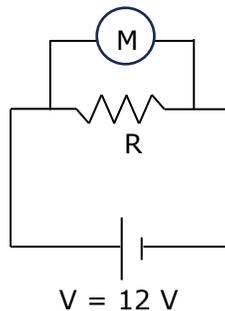
34. Tres ampolletas LED idénticas se conectan en serie a una batería de 9 V para analizar su brillo. Al lado, se conectan tres ampolletas LED idénticas conectadas en paralelo a otra batería de 9 V. Las estudiantes observan que las ampolletas en el circuito en serie brillan menos que las del circuito en paralelo. Al informar a su profesora, ella les pide que comenten sobre la causa de esta diferencia.

La estudiante 1 explica que, cuando las tres ampolletas están conectadas en serie a una batería de 9 V, el voltaje de la batería se divide entre las tres. Esto significa que cada ampolleta recibe sólo una parte del voltaje total, lo que reduce la corriente que pasa por ellas y, en consecuencia, disminuye su brillo.

La estudiante 2 sugiere que, para que las ampolletas en el circuito en serie brillen igual que las del circuito en paralelo, sería necesario reemplazar la batería de 9 V por una de 27 V.

De acuerdo con su conocimiento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) La estudiante 1 realizó una conclusión mientras que la estudiante 2 realizó una inferencia.
 - B) La estudiante 1 realizó una inferencia mientras que la estudiante 2 realizó una conclusión.
 - C) Ambas estudiantes realizaron conclusiones.
 - D) Ambas estudiantes realizaron inferencias.
35. La figura muestra un circuito eléctrico simple compuesto de una batería de 12 V, una resistencia eléctrica de 3Ω y un instrumento de medición M. Si el circuito funciona perfectamente, ¿qué registra el medidor M?



- A) La intensidad de corriente eléctrica a través de la resistencia la mide 0,25 A.
- B) La diferencia de potencial a través de la resistencia, la cual mide 4 V en este caso.
- C) La intensidad de corriente eléctrica a través de la resistencia la mide 4 A.
- D) La diferencia de potencial a través de la resistencia, la cual mide 0,25 V en este caso.
- E) La diferencia de potencial a través de la resistencia, la cual mide 12 V en este caso.

36. En 1752, Benjamín Franklin propuso que el rayo era un fenómeno eléctrico, producido por un flujo de cargas eléctricas. Este concepto fue revolucionario para su época, ya que proporcionó una explicación científica a un fenómeno natural que hasta entonces se consideraba un misterio. Franklin llevó a cabo experimentos con cometas durante tormentas eléctricas para probar su hipótesis, lo que condujo a importantes avances tecnológicos, como el pararrayos, inventado también por Franklin para proteger edificaciones de los daños causados por rayos, una innovación tecnológica que aprovecha su descubrimiento.

¿Qué se puede concluir correctamente de este ejemplo respecto a la relación entre los principios científicos y los avances tecnológicos?

- A) Los descubrimientos científicos no tienen ninguna relación con los avances tecnológicos.
- B) Los avances tecnológicos deben preceder a los descubrimientos científicos para ser útiles.
- C) Los avances tecnológicos son independientes de los descubrimientos científicos previos.
- D) Los descubrimientos científicos pueden conducir directamente a la creación de tecnologías que resuelvan problemas prácticos.
- E) Los avances científicos sólo permiten entender los fenómenos naturales y no desarrollar tecnologías para controlarlos o aprovecharlos.

37. El cromo es un metal de transición con símbolo Cr y número atómico 24. Se caracteriza por su alta dureza, brillo y resistencia a la corrosión, lo que lo hace un metal apetecido en diversas aplicaciones industriales. Entre éstas, se cuentan:

1. Industria del acero: Se utiliza el cromo como un componente del acero inoxidable, pues mejora su resistencia a la oxidación y corrosión.
2. Industria de recubrimientos metálicos: El cromo es empleado en *galvanoplastia*, específicamente en la generación de recubrimientos decorativos y protectores de metales. Un ejemplo son los parachoques de automóviles y la gasfitería en baños y cocinas.
3. Industria de pigmentos y tintes: El cromo es un componente clave en la fabricación de pigmentos como el *verde de cromo* que se usa en pinturas y plásticos.
4. Industria de catalizadores y materiales de construcción: El cromo se usa como agente catalizador y en la producción de materiales refractarios que soportan altas temperaturas.

En contraste con todos sus beneficios, es sabido que el cromo hexavalente (Cr^{+6}) es altamente tóxico y carcinógeno, de modo que, su manipulación conlleva riesgos significativos para la salud humana y el medio ambiente. Su manejo y usos están sujetos a regulaciones estrictas con el fin de mitigar estos peligros, sobre todo en la industria.

De acuerdo con la información que se entrega y sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes opciones constituye una evaluación adecuada relacionada con el uso de cromo?

- A) Dada la dependencia del uso de cromo en la industria, lo más aconsejable es usarlo en pequeñas cantidades, de esa forma se mitiga cualquier peligro en la salud humana
- B) Con el fin de evitar su toxicidad y peligro, es altamente aconsejable eliminar por completo el uso de cromo en las industrias que lo requieren
- C) El cromo es un metal totalmente seguro, de modo que, su manipulación no requiere precauciones adicionales, con excepción de su estado aniónico
- D) Aun cuando el cromo mejora la durabilidad de algunos materiales, es importante implementar medidas de seguridad estrictas debido a que en su estado de ion +6 es tóxico

38. La *radiactividad natural* es un fenómeno mediante el cual ciertos núcleos de átomos inestables emiten radiación y se desintegran en otros núcleos de menor energía. En este proceso se emiten diferentes tipos de radiación entre las que se cuentan: las partículas alfa (α), beta (β^- y β^+), protones (p^+) y neutrones (n^0), así como, también, radiación electromagnética de tipo gamma (γ), dependiendo de la naturaleza del núcleo inestable.

Para una tarea, un estudiante elaboró la siguiente tabla con algunos isótopos de elementos conocidos:

Elemento	Isótopo	Tipo de radiactividad emitida
Hidrógeno	${}^2_1\text{H}$ (deuterio)	* (estable)
	${}^3_1\text{H}$ (tritio)	Beta (β^-)
Helio	${}^4_2\text{He}$	* (estable)
	${}^5_2\text{He}$	Neutrones (n^0)
Litio	${}^5_3\text{Li}$	Protones (p^+)
	${}^6_3\text{Li}$	* (estable)
	${}^8_3\text{Li}$	Beta (β^-)
Berilio	${}^8_4\text{Be}$	* (estable)
	${}^9_4\text{Be}$	Alfa (α)
	${}^{10}_4\text{Be}$	Beta (β^-)
Boro	${}^9_5\text{B}$	Protones (p^+)
	${}^{10}_5\text{B}$	* (estable)
	${}^{12}_5\text{B}$	Beta (β^-)

Respecto del análisis de los datos, ¿qué patrón general se puede observar en relación con la estabilidad de los isótopos y el número de protones y neutrones?

- A) La estabilidad de los isótopos depende únicamente de la cantidad de protones en el núcleo
- B) Los isótopos son estables cuando el número de protones y neutrones en el núcleo es el mismo
- C) Los isótopos son siempre estables cuando tienen un número impar de protones y neutrones
- D) Los isótopos son estables cuando el número de neutrones es mayor que el número de protones

39. El **aerogel** es un material constituido principalmente por una red sólida de material nanoporoso que en la mayoría de los casos es sílice (dióxido de silicio, SiO_2), aunque también se pueden fabricar aerogeles a partir de otros materiales como carbono, alúmina, óxidos metálicos o polímeros. Esta red sólida forma una estructura extremadamente ligera, con poros que ocupan hasta el 98% del volumen total, lo que le da su característica apariencia translúcida y su baja densidad y lo convierten en uno de los sólidos más livianos conocidos. Además, el aerogel es un material capaz de soportar temperaturas extremas, lo que lo hacen un candidato ideal para aplicaciones de aislamiento térmico, tanto en la Tierra como en entornos extraterrestres.

A pesar de las ventajas anteriores, la fabricación de este material no está exenta de desafíos. La fragilidad y complejidad al momento de sintetizarlo son aspectos que limitan su uso generalizado. La investigación actual se centra en mejorar la resistencia mecánica del aerogel y desarrollar métodos de producción más económicos.

Considerando lo anterior, para evaluar cómo la estructura del sólido afecta la capacidad de aislamiento térmico de los aerogeles, un científico decide realizar un experimento.

Antes de llevarlo a cabo, ¿cuál de las siguientes variables independientes debería manipular para obtener su propósito?

- A) El peso de las partículas que componen el aerogel
 - B) El volumen de los monómeros constituyentes del aerogel
 - C) El tamaño de los poros dentro del aerogel
 - D) La masa total del aerogel utilizado en las pruebas
40. En la preparación de un asado, se quema carbón que produce calor, cenizas y gases. Según sus conocimientos respecto de los cambios de la materia, ¿qué tipo de transformación ocurre en la quema de carbón?
- A) Un cambio físico, pues se desintegra el carbón
 - B) Un cambio químico, porque se forman nuevas sustancias
 - C) Un cambio químico, pues se absorbe mucha energía
 - D) Un cambio físico porque sólo ocurre un cambio de fase en el carbón
 - E) Un cambio físico, pues sólo ocurre un cambio de tamaño en las partículas de carbón

41. Considere una reacción donde moléculas de fósforo (P_4) interactúan con moléculas de oxígeno (O_2) generando moléculas de pentóxido de fósforo (P_2O_5). Al respecto, es posible afirmar correctamente que
- A) por cada molécula de fósforo que interactúa con 1 molécula de oxígeno se generan como máximo 2 moléculas de pentóxido de oxígeno.
 - B) la reacción entre ambas sustancias tiene un rendimiento muy bajo debido a que tienen distinto estado físico.
 - C) cada átomo de fósforo interactúa descomponiendo 1 molécula de oxígeno, de modo que, se genera como máximo 1 molécula de pentóxido sobrando 3 átomos de fósforo.
 - D) la reacción genera 2 moléculas de pentóxido de fósforo si interactúan completamente 1 molécula de fósforo y 5 moléculas de oxígeno.
42. El bombardeo de nubes para provocar lluvia, también conocido como *siembra de nubes*, es una técnica donde se modifican las condiciones atmosféricas para inducir la precipitación. El proceso implica la dispersión de sustancias químicas en las nubes como yoduro de plata, hielo seco (dióxido de carbono sólido) o sal común (cloruro de sodio). Estas sustancias actúan como núcleos de condensación, promoviendo la formación de gotas de agua alrededor de ellas. Cuando las gotas alcanzan un tamaño suficientemente grande, pueden caer a la Tierra en forma de lluvia.

El objetivo principal de este bombardeo de nubes es incrementar la cantidad de lluvia en áreas agrícolas o donde la sequía constituye un grave problema. Sin embargo, la eficacia de esta técnica es objeto de debate, pues depende de diversos factores atmosféricos y no siempre es posible garantizar un buen resultado.

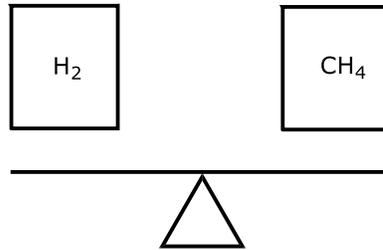
Un grupo de investigadores planea evaluar la efectividad de la siembra de nubes utilizando yoduro de plata en distintas condiciones climáticas. Al respecto, ¿qué variable deberían manipular para obtener resultados concluyentes?

- A) La cantidad de yoduro de plata dispersado
- B) La cantidad de precipitación medida en la región
- C) La humedad relativa en la atmósfera antes del experimento
- D) La temperatura del aire en la región durante el experimento

43. En un experimento, un estudiante lleva a cabo el siguiente procedimiento:

1. Adiciona igual cantidad (en número) de gas hidrógeno y gas metano en recipientes separados de 22,4 litros de capacidad
2. Dispone los recipientes en los platos de una balanza, teniendo en cuenta que ambos gases están a la misma temperatura y presión

La siguiente figura esquematiza lo anterior:



3. Pone en funcionamiento la balanza y evalúa hacia donde se inclina uno de los platos

Al respecto, si la balanza se inclina hacia el lado del recipiente con metano, sería factible afirmar que:

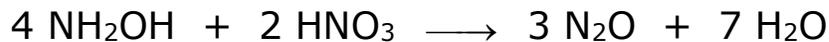
- A) El gas hidrógeno es más denso que el gas metano, por eso la balanza se inclina a favor de este último
 - B) La masa molar del metano es mayor que la masa molar del hidrógeno, por eso la balanza se inclina a su favor
 - C) Ambos gases están en igual cantidad, así que, es seguro que la balanza presenta problemas o está mal calibrada
 - D) La inclinación en favor del gas metano se debe a que su número de Avogadro es mayor que el del hidrógeno
44. En una reacción química se verifica que 10 g de un reactivo A se combinan totalmente con 20 g de un reactivo B formando 30 gramos de un compuesto C. Al respecto, si en un segundo experimento se utilizan 15 g de A, entonces
- A) debieran combinarse exactamente con 20 g de B, generándose 35 g de C.
 - B) reaccionarán con 30 g de B, generándose 50 g de C con 100% de rendimiento.
 - C) debieran reaccionar 45 g de B y se generarían los compuestos AB y C en igual cantidad.
 - D) se formaría un compuesto C en igual cantidad que A sin importar la masa de B que reaccione.
 - E) reaccionarán con 30 g de B, generándose como máximo 45 g de C, sin que sobre ningún reactivo.

45. En la industria, se utiliza *fluoruro de uranio* (UF_6 ; masa molar = 352 g/mol) para el proceso denominado *enriquecimiento de uranio*. Una de las etapas del proceso consiste en reducir el UF_6 con gas hidrógeno obteniéndose uranio metálico (U) y fluoruro de hidrógeno (HF; masa molar = 20 g/mol). La ecuación para el proceso es:



Si experimentalmente se cuenta con 528 g de UF_6 , ¿qué masa de HF se obtiene como máximo?

- A) 30 g
 - B) 95 g
 - C) 120 g
 - D) 150 g
 - E) 180 g
46. La hidroxilamina (NH_2OH) interacciona con el ácido nítrico (HNO_3) en una reacción de transferencia electrónica donde se produce óxido nitroso (N_2O) y agua (H_2O):



Considerando la estequiometría de la ecuación, ¿cuántos moles de N_2O se forman en la reacción de 3,00 moles de NH_2OH con 1,00 mol de HNO_3 ?

- A) 1,50
 - B) 2,25
 - C) 2,50
 - D) 2,75
 - E) 3,00
47. Un mecánico intenta separar aceite de motor mezclado con agua. Inicialmente, considera usar una filtración, pero finalmente decide usar decantación, debido a que
- A) la decantación es una técnica que permite recuperar ambos líquidos íntegramente.
 - B) la filtración sólo permite la separación de gases dispersos en líquidos.
 - C) es más rápido efectuar una decantación que una filtración en una mezcla líquida.
 - D) para realizar una filtración se requieren materiales que no están disponibles en su taller.
48. Realizando pruebas en la cocina de su casa, Claudio observa que cuando adiciona sal (NaCl) a un vaso con agua se disuelve completamente, sin embargo, al intentarlo con harina, se forman grumos y la disolución es muy baja. Al respecto, ¿cuál de las siguientes preguntas científicas podría plantear Claudio para iniciar una investigación cuyo propósito sea determinar por qué la sal se disuelve en agua, pero no la harina?
- A) ¿Qué granulación tiene la sal utilizada?
 - B) ¿Cómo afecta la cantidad de agua a la disolución de sal?
 - C) ¿Por qué la harina forma grumos cuando se mezcla con agua?
 - D) ¿Qué diferencias hay entre la disolución que forma el agua con sal y la mezcla de agua con harina?

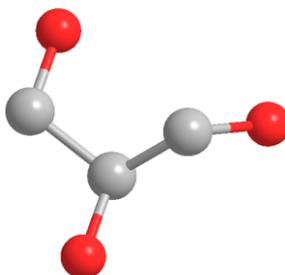
49. El dueño de un bar desea preparar un cóctel especial que contiene un 8% en volumen de alcohol etílico (C_2H_5OH). Al respecto, si pretende preparar 2 litros de ese cóctel, ¿qué volumen de alcohol etílico debiese adicionar?
- A) 100 mL
 - B) 120 mL
 - C) 160 mL
 - D) 200 mL
 - E) 240 mL
50. Un fabricante produce una solución acuosa con hipoclorito de sodio para un artículo de limpieza. Según el envase la concentración de la solución es 3,0% m/v de hipoclorito y su volumen es de 1 litro. Si la fórmula molecular del soluto es $NaClO$, entonces, ¿qué concentración molar aproximada tiene la mezcla?
- A) 0,33 mol/L
 - B) 0,28 mol/L
 - C) 0,62 mol/L
 - D) 0,55 mol/L
 - E) 0,40 mol/L
51. En una molécula de eteno (C_2H_4) cada átomo de carbono tiene hibridación sp^2 y forma hasta tres enlaces sigma. En esta condición, es posible afirmar que cada carbono
- A) comparte dos electrones en un enlace pi con otro carbono, incrementando la longitud del enlace.
 - B) forma un enlace sigma adicional, incrementando el orden de enlace y la distancia interatómica.
 - C) comparte un electrón en un enlace pi, disminuyendo la longitud del enlace e incrementando su energía.
 - D) forma un enlace pi, disminuyendo la energía del enlace a la mitad del valor que presenta una interacción sigma.
 - E) comparte un electrón en un enlace pi, reduciendo significativamente la energía de la molécula sin modificar la distancia interatómica.
52. El **3-metil-2-penteno** es un hidrocarburo ramificado usado comúnmente en reacciones orgánicas. Su estructura contiene 6 átomos de carbono, uno de los cuales forma parte de una *rama lateral o ramificación*. De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes descripciones es correcta respecto de este compuesto?
- A) Tiene una cadena con cinco átomos de carbono, un doble enlace entre los carbonos 2 y 3 y un grupo metil en el carbono 4
 - B) Tiene una cadena con seis átomos de carbono, un doble enlace entre los carbonos 2 y 3 y un grupo metil en el carbono 2
 - C) Tiene una cadena con cinco átomos de carbono, un doble enlace entre los carbonos 2 y 3 y un grupo metil en el carbono 3
 - D) Tiene una cadena con cinco átomos de carbono, un doble enlace entre los carbonos 1 y 2 y un grupo metil en el carbono 3

53. Cuando las botellas de plástico, especialmente aquellas hechas con tereftalato de polietileno (PET), están expuestas a la luz solar o a la luz UV-A, se produce la liberación de compuestos orgánicos volátiles (COV's). Estos incluyen una variedad de sustancias químicas como alcanos, alquenos, alcoholes, aldehídos, ácidos carboxílicos y compuestos aromáticos, algunos de los cuales son potencialmente tóxicos.

El riesgo para la salud humana radica en que algunos de estos COV's, como el metilbenceno (tolueno), pueden irritar el tracto respiratorio y aumentar el riesgo de cáncer, especialmente de leucemia. Otros compuestos, aunque menos tóxicos a corto plazo, pueden tener efectos adversos si la exposición es prolongada.

Para evitar estos riesgos, se recomienda mantener las botellas plásticas alejadas de la luz solar directa y almacenarlas en lugares frescos y sombreados. Además, se sugiere un manejo adecuado de estos envases para minimizar la degradación del plástico y la liberación de compuestos peligrosos. Al respecto, ¿cuál sería la mejor forma de comunicar esta información para advertir al público sobre los riesgos asociados?

- A) Organizar un seminario dirigido exclusivamente a científicos y académicos
 - B) Emitir un comunicado dirigido sólo a los fabricantes de botellas plásticas
 - C) Publicar un informe detallado con gráficos de las concentraciones de COV's en un sitio web científico
 - D) Advertir en todas las botellas que se comercialicen un resumen donde se detalle de forma simple los riesgos de exponer los envases a la luz solar y UV-A
54. El siguiente modelo muestra el esqueleto del 1,2,3-propanotriol (también llamado propano-1,2,3-triol). En la estructura se eliminaron los átomos de hidrógeno:



De acuerdo con sus conocimientos y el análisis del modelo, ¿cuál es la fórmula molecular del compuesto?

- A) $C_3H_7O_3$
- B) $C_3H_8O_3$
- C) $C_3H_9O_3$
- D) $C_3H_{10}O_3$
- E) $C_3H_{11}O_3$

55. El síndrome de Melas es un trastorno genético metabólico progresivo poco frecuente que se caracteriza por una limitación significativa en la producción de ATP generando disfunción multiorgánica, que afecta principalmente el músculo esquelético y el sistema nervioso.

¿Cuál de las siguientes estructuras celulares es la que presenta la disfunción causante de este síndrome?

- A) Vacuolas.
- B) Mitocondrias.
- C) Complejo de Golgi.
- D) Retículo endoplasmático rugoso.

56. El blanco molecular de una droga que está en estudio es una enzima citoplasmática que regula la actividad secretora del aparato de Golgi, disminuyendo efectivamente su función. Considerando la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones representaría una posible consecuencia de la aplicación de esta droga?

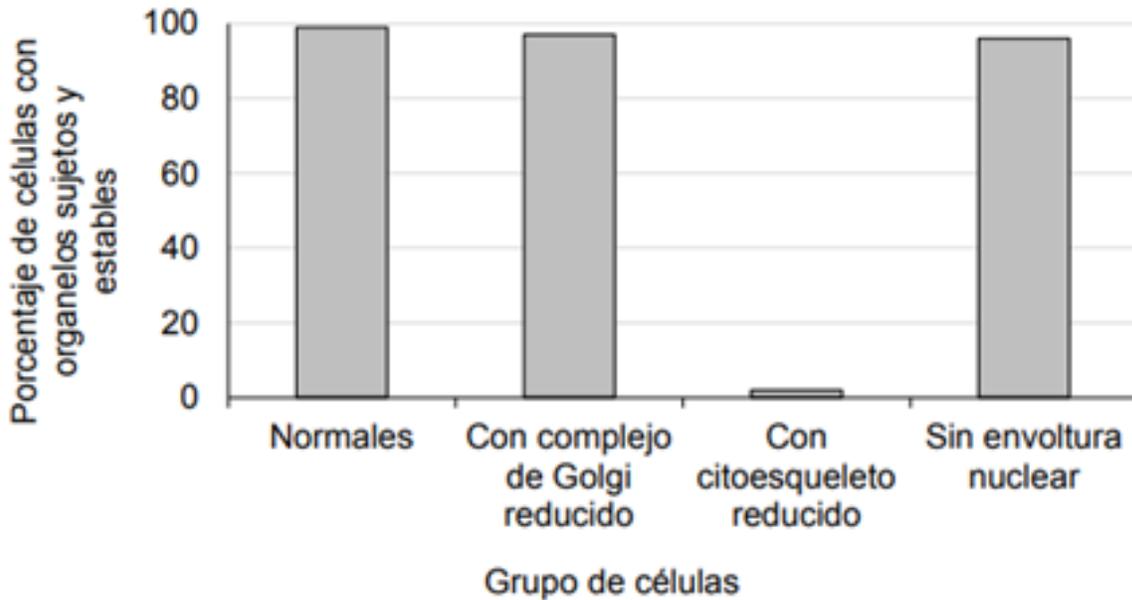
- A) Disminución de síntesis de testosterona por parte de las células de Leydig.
- B) Menor producción de sebo por las células secretoras de las glándulas sebáceas.
- C) Mayores niveles de anticuerpos en sangre, por mayor actividad de los linfocitos B.
- D) Bajo nivel de insulina a nivel sanguíneo, por menor actividad de células pancreáticas.

57. Los lisosomas fueron descubiertos por el científico Christian de Duve en el año 1955. Utilizando un microscopio electrónico, él observó unas estructuras celulares pequeñas y esféricas que no se parecían a ninguna otra estructura conocida a la fecha. Tras el descubrimiento, de Duve centró su interés ahora en la enzima urato oxidasa, presente en la misma fracción celular estudiada. En esta fracción también se encontraron otras enzimas como: catalasa y D-aminoácido oxidasa. El Dr. de Duve especuló que "todas estas enzimas tenían propiedades químicas similares a las oxidasas productoras de peróxido", y luego de múltiples investigaciones concluyó que se localizaban en un mismo organelo.

De acuerdo con la aplicación de las etapas del método científico, el texto entre comillas corresponde a

- A) teoría.
- B) hipótesis.
- C) observación.
- D) planteamiento del problema.

58. Un grupo de investigación buscaba determinar qué estructura celular permite que ciertos organelos se mantengan sujetos y relativamente estables en el citoplasma de una célula eucarionte. Para esto, formaron tres grupos con el mismo tipo de células en cultivo, aplicando a cada grupo uno de los siguientes tratamientos: 1) Reducción del complejo de Golgi. 2) Reducción del citoesqueleto. 3) Remoción de la envoltura nuclear. Finalmente, se midió el porcentaje de células que presentaban organelos sujetos y estables en cada grupo tratado como también en un grupo control. El gráfico siguiente muestra los datos obtenidos:



A partir del diseño experimental y de los resultados expuestos, ¿en cuál de las siguientes opciones la afirmación corresponde al componente de la investigación científica señalado?

	Afirmación	Componente de la investigación
A)	Células con citoesqueleto reducido	Variable control
B)	Porcentaje de células con organelos sujetos y estables	Variable independiente
C)	El citoesqueleto mantiene sujetos y estables los organelos en las células	Problema de investigación
D)	Grupo de células normales	Grupo control

59. La siguiente tabla muestra diferentes tipos celulares y su función destacada, sin embargo, están en incógnito las diferentes estructuras u organelos responsables de las distintas funciones celulares.

Tipo celular	Función destacada	Estructuras u Organelos
Célula beta pancreática	Síntesis de Insulina	¿A?
Enterocito	Absorción de nutrientes	¿B?
Miocito	Contractibilidad	¿C?
Linfocito B	Secreción de anticuerpos	¿D?
Macrófago	Digestión de patógenos	¿E?

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la secuencia de estructuras u organelos que indican correctamente a las letras A, B, C, D y E respectivamente?

- A) RER – Microvellosidad – Citoesqueleto – Golgi – Lisosoma.
B) Lisosoma – RER – Golgi – Mitocondria – Lisosomas.
C) RER – Cilios – Citoesqueleto – Golgi – Lisosoma.
D) Núcleo – Flagelo – Vacuola – Lisosoma – Mitocondria.
60. Durante un estudio realizado en un tipo de mamífero, se analizaron las consecuencias del consumo de un fármaco X sobre la viabilidad de embriones generados mediante fecundación in vitro. Estos embriones fueron implantados en dos grupos de hembras, uno experimental, al que se le administró el fármaco X durante la gestación, y uno control, sin administración del fármaco. Considerando la información entregada, ¿cuál de las siguientes opciones es coherente con la información entregada respecto a la investigación científica?
- A) La variable independiente en esta investigación corresponde a la viabilidad de los embriones fecundados in vitro.
B) El resultado de la investigación es que en el grupo control no se le administró el fármaco X durante la gestación.
C) El problema de investigación es si la administración del fármaco X afecta la viabilidad de los embriones generados por fecundación in vitro.
D) Una variable controlada en esta investigación es la administración del fármaco X.
61. Un investigador está realizando un estudio sobre las ITS (infecciones de transmisión sexual), para lo cual plantea una serie de preguntas con el fin de confeccionar un cuestionario que aplicará a personas de distintas edades y sexo. ¿Cuál de las siguientes preguntas generaría datos que pueden ser analizados sólo de manera cualitativa?
- A) ¿Cuántos métodos anticonceptivos conoces que protejan de una ITS?
B) ¿Cuántas parejas sexuales has tenido en los últimos 6 meses?
C) ¿Qué porcentaje de tus amigos ha conversado de ITS?
D) ¿Cómo te sientes al hablar con tu pareja de las ITS?

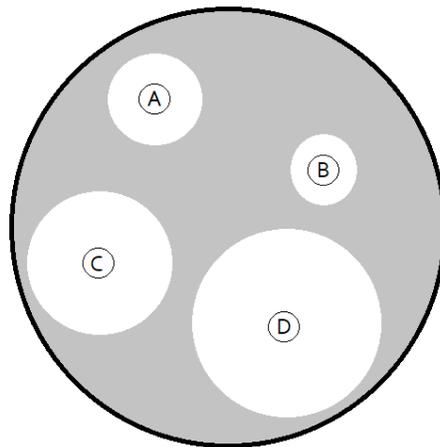
62. Para una mujer joven, con buen estado de salud, cuyos ciclos menstruales son regulares y de 30 días, es correcto afirmar que

- A) la menstruación ocurrirá los días 31 de cada mes.
- B) la ovulación ocurrirá los días 16 de cada ciclo menstrual.
- C) la duración de la fase postovulatoria es mayor que la fase preovulatoria.
- D) los únicos métodos anticonceptivos que puede utilizar son los de tipo hormonal.

63. Se le realizó a un paciente un urocultivo, examen que permite confirmar en una muestra de orina la presencia de una infección bacteriana, de esta forma el médico puede confirmar su diagnóstico y recetar el tratamiento más adecuado para tratar la infección urinaria. Posteriormente, una vez identificado el patógeno, se realizó un antibiograma, procedimiento que tiene por objetivo identificar cuál antibiótico es el más efectivo para erradicar la infección.

El antibiograma consiste en hacer crecer las bacterias en una placa Petri con un medio de cultivo óptimo sobre el cual aplicaron cuatro distintos antibióticos (A, B, C y D).

Al poco tiempo las bacterias crecieron y cubrieron casi toda la superficie, excepto en las áreas donde fueron aplicados los distintos antibióticos. Las zonas de color blanco corresponden a los halos de inhibición (zonas donde no hubo crecimiento bacteriano).



Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones son coherentes con los resultados?

- A) Las bacterias son resistentes al antibiótico B.
- B) El tratamiento más efectivo es con el antibiótico D.
- C) El tratamiento menos adecuado es con el antibiótico A.
- D) Las bacterias son más sensibles al antibiótico B que al antibiótico A.

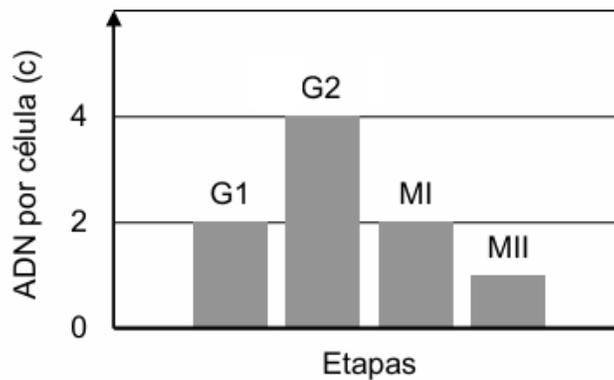
64. El uso de los jabones diariamente sobre nuestra piel es un muy buen hábito para cuidar nuestra higiene y salud. Sin embargo, el uso excesivo de jabón puede tener efectos nocivos para la salud afectando la inmunidad. ¿Cuál de las siguientes opciones explica correctamente por qué el uso excesivo de jabón sobre nuestra piel es perjudicial para nuestra inmunidad?
- A) El uso excesivo de jabón elimina las células defensivas de la piel por lo que se afecta un componente de la barrera inmunológica terciaria.
 - B) El uso excesivo de jabón disminuye la microbiota de la piel, por lo que se afecta un componente de la barrera inmunológica secundaria.
 - C) El uso excesivo de jabón elimina la secreción de las glándulas sudoríparas de la piel por lo que se afecta un componente de la barrera inmunológica secundaria.
 - D) El uso excesivo de jabón elimina el sebo natural de la piel, por lo que se afecta directamente un componente de la barrera inmunológica primaria.
65. Si una persona recibió una vacuna para inmunizarla contra un virus respiratorio X, y tres meses después se contagia del mismo virus respiratorio X se espera que
- A) tenga anticuerpos específicos contra el virus.
 - B) produzca una respuesta primaria contra el virus.
 - C) tenga una respuesta más lenta frente al virus.
 - D) el virus no logre ingresar a su cuerpo.
66. Los inmunosupresores son fármacos que reducen la actividad y eficacia del sistema inmunológico disminuyendo la inflamación y el daño tisular. Este tipo de tratamiento es esencial en una variedad de enfermedades.
Si en un centro hospitalario hay 4 pacientes con los siguientes cuadros clínicos:

Paciente	Cuadro clínico
1	Operado de trasplante de corazón
2	Presenta lupus eritematoso
3	Presenta SIDA
4	Presenta Artritis Reumatoide

¿A cuál de ellos no se le debe administrar inmunosupresores como tratamiento?

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

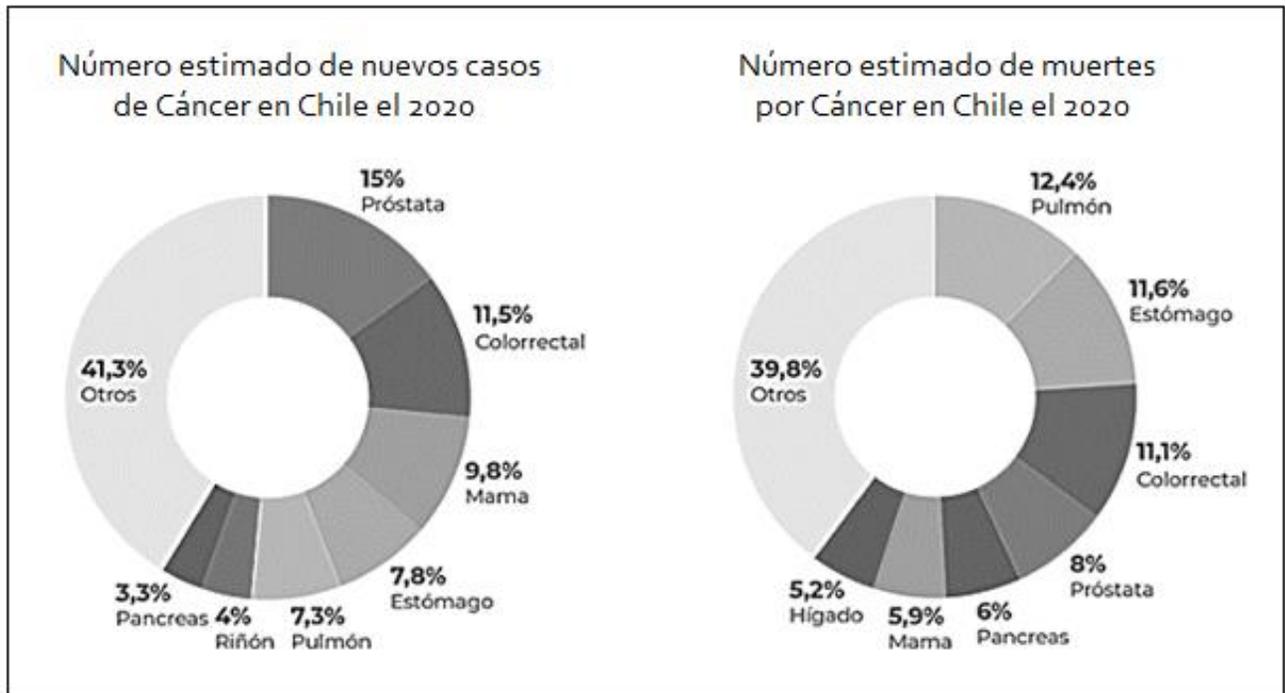
67. En muchas especies de himenópteros (grupo de insectos al que pertenecen avispa y abejas), la determinación del sexo es por el número de juegos de cromosomas. El individuo que nace de la fecundación de un óvulo por un espermio es una abeja hembra diploide, en cambio sí un óvulo no es fecundado y se multiplica por mitosis origina una abeja macho haploide. Al respecto y a partir de la información entregada, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una inferencia correcta?
- A) Las abejas macho y las abejas hembra tienen el mismo número de cromosomas en sus células somáticas.
 - B) Las abejas hembra poseen un sólo juego de cromosomas en sus células somáticas.
 - C) Las abejas macho originan espermatozoides por mitosis.
 - D) Las abejas macho son todos clones entre sí.
68. Previo a la meiosis y durante esta, la cantidad de ADN (c) por célula varía entre cada etapa del ciclo celular. El siguiente gráfico representa, en términos generales, la variación en la cantidad de ADN en algunos periodos de la interfase (etapas G1 y G2) y al término de la meiosis I (MI) y meiosis II (MII):



Utilizando estos antecedentes, un equipo de investigación estudió la meiosis en células testiculares de un mamífero y contabilizó en la etapa G2 un total de 48 u.a. (unidades arbitrarias) de ADN nuclear. Al respecto, ¿qué opción indica una información coherente a los datos entregados?

- A) Al inicio de la meiosis I las células poseen 96 u.a. de ADN nuclear.
- B) Al inicio de la meiosis II las células poseen 48 u.a. de ADN nuclear.
- C) Al término de la meiosis I las células resultantes poseen 48 u.a. de ADN nuclear.
- D) Al término de la meiosis II las células resultantes poseen 12 u.a. de ADN nuclear.

69. El cáncer es una enfermedad lamentablemente muy frecuente en nuestro país. Esta patología es la segunda causa de mortalidad en el mundo y según los últimos datos informados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) del año 2019, es la primera causa de muerte en Chile. A continuación, se presentan los resultados de un estudio a nivel nacional realizado el 2020 en relación con esta patología.



A partir del análisis de los gráficos y sin considerar el dato consignado como "otros" tipos de cánceres. ¿cuál de las siguientes afirmaciones no es coherente con los datos entregados?

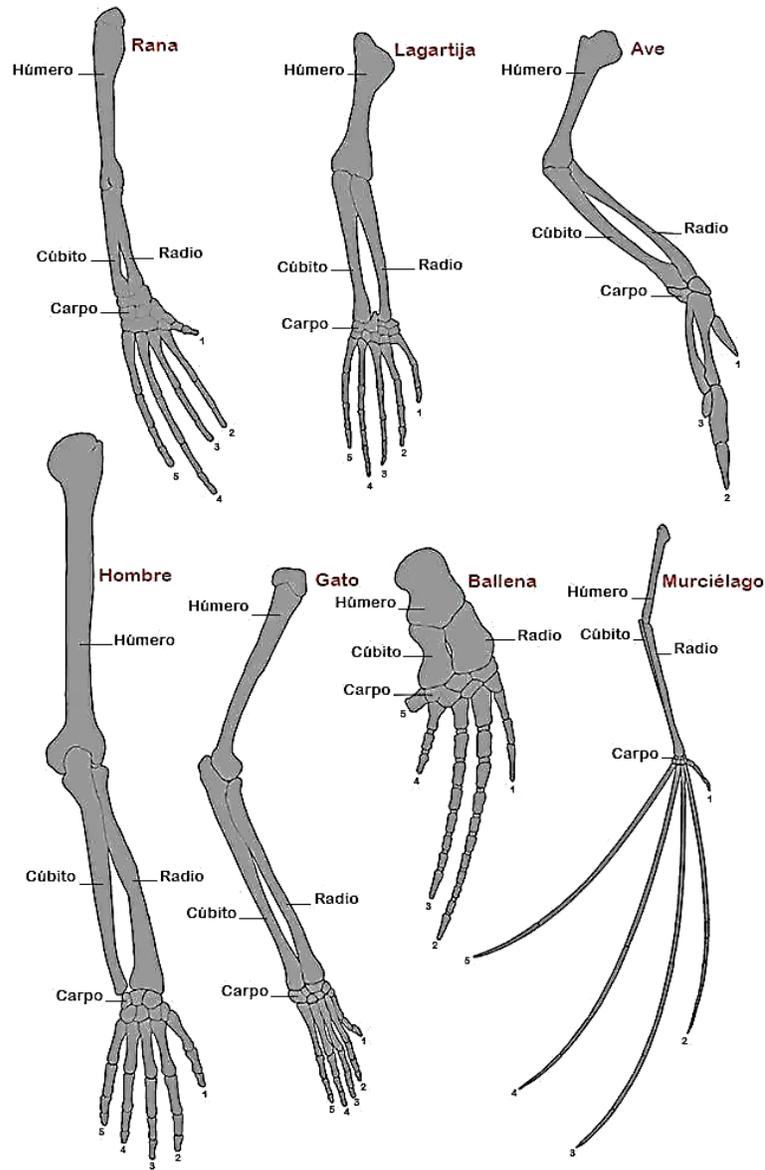
- A) El cáncer de próstata es el con mayor incidencia y el cáncer de pulmón es el con mayor mortalidad en nuestro país el año 2020.
- B) El cáncer de mama es uno de los tres cánceres con mayor incidencia a nivel nacional en el 2020.
- C) El cáncer colorrectal tiene una incidencia y mortalidad a nivel nacional similar al año 2020.
- D) El año 2020 no se registraron nuevos casos de cáncer de hígado, sin embargo, la mortalidad aumentó.

70. En una clase de biología, se solicita a un estudiante representar esquemáticamente una célula con dotación cromosómica $2n = 4$ en anafase mitótica. Considerando esta información, él dibuja lo siguiente:



- De acuerdo con este dibujo, ¿es correcto el esquema confeccionado por el estudiante?
- A) No, porque la cantidad de cromátidas separadas debería ser el doble.
 - B) No, porque deberían ser cromosomas homólogos los que se separan.
 - C) Si, porque la orientación de las cromátidas hacia los polos es la correcta.
 - D) Si, porque la ubicación de las cromátidas corresponde al de anafase.
71. Si mediante un sondeo, desde el fondo de un lago se extrae una columna de sedimento (perfil) de varios metros y se identifican los tipos de polen presentes en cada nivel de la columna de sedimento, ¿cuál de los siguientes parámetros se relaciona con la antigüedad de cada nivel dentro de este perfil?
- A) El tamaño del polen encontrado.
 - B) La cantidad de polen encontrada.
 - C) La cantidad de sedimento encontrada.
 - D) La profundidad donde se encuentra el polen.

72. La anatomía comparada, es la parte de la biología que se encarga de estudiar las similitudes y diferencias en las estructuras de diferentes organismos. En la siguiente figura se muestra la comparación entre el brazo, antebrazo y mano del humano, con estructuras similares en otros organismos.



Al observar detenidamente la imagen y teniendo en cuenta la posición del húmero y demás huesos en cada extremidad se puede concluir que las estructuras indicadas

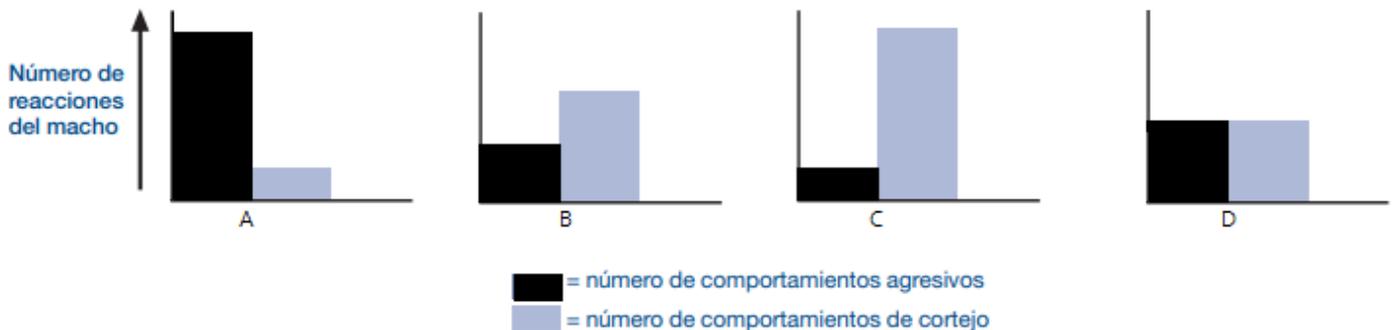
- A) corresponden a órganos análogos.
- B) se clasifican como órganos homólogos.
- C) dan cuenta de un proceso evolutivo convergente.
- D) pertenecen a organismos que habitan ambientes similares.

73. El espinoso es un pez que es fácil de mantener en un acuario. Durante la época de reproducción el vientre del espinoso macho cambia de color claro a oscuro. Algunos experimentos han demostrado que el espinoso macho reacciona con un comportamiento agresivo ante los modelos con el vientre oscuro, y con un comportamiento de cortejo ante los modelos con el vientre claro.

Un alumno confeccionó cuatro modelos de cera unidos a trozos de alambre, como lo muestra la siguiente imagen.



Luego el alumno registró el número de reacciones del pez macho frente a los distintos modelos y presentó los resultados en los siguientes cuatro gráficos, designados con las letras A, B, C y D.

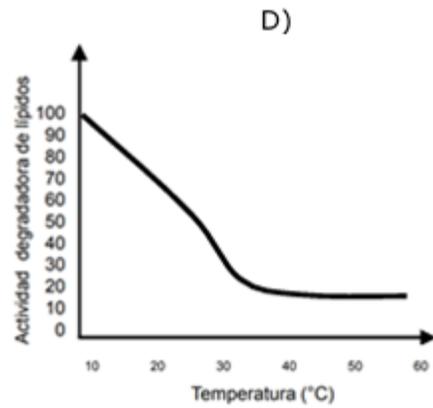
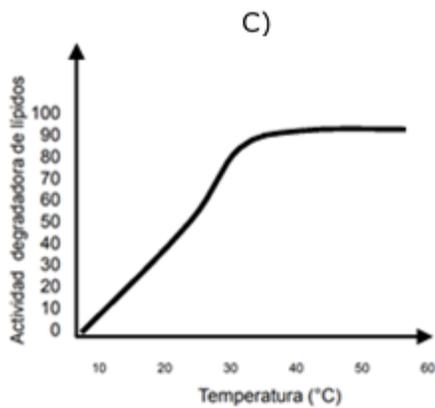
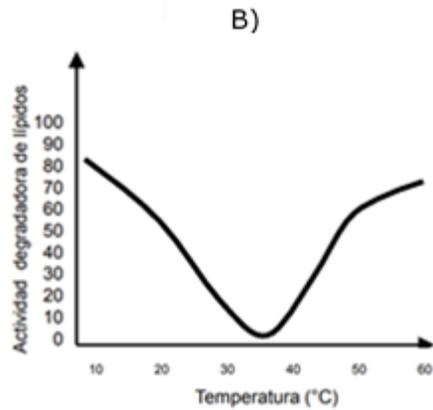
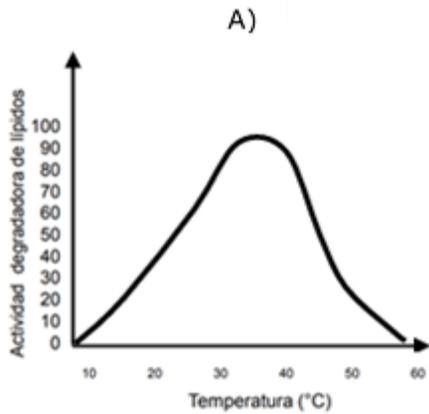


A partir del análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes opciones representa la asociación correcta entre modelos y gráficos respectivamente?

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

74. El uso de enzimas en detergentes ayuda al lavado de ropa, degradando moléculas en distintos tipos de fibras y, por tanto, removiendo manchas con menor consumo de agua y a baja temperatura, lo que contribuye al cuidado del medio ambiente.

En esta línea, un equipo de investigadores en biotecnología en la búsqueda en específico de una lipasa; enzima que cataliza la hidrólisis de manchas de origen lipídico, lograron que una cepa bacteriana modificada genéticamente para este propósito sintetizara una lipasa eficiente para el propósito señalado. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa correctamente los resultados obtenidos en esta investigación?

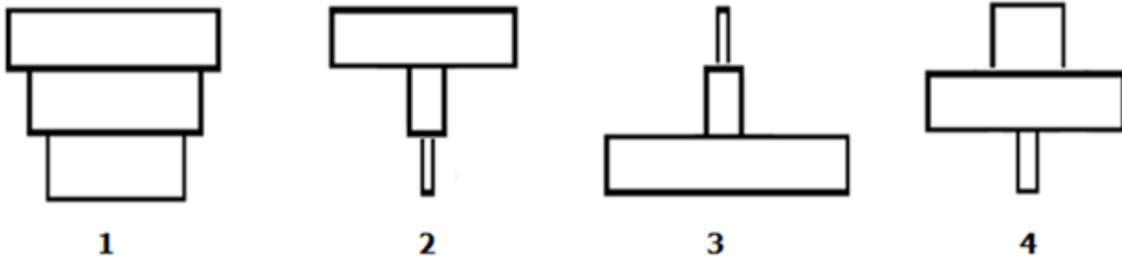


75. La terapia génica es una forma experimental del tratamiento que utiliza la transferencia de genes a la célula de un paciente para curar una enfermedad. La idea es modificar la información genética de la célula del paciente que es responsable de la enfermedad, para que esa célula recupere su normalidad. La transferencia del material genético se suele realizar mediante el uso de virus modificados como vehículos transportadores del gen funcional, los cuales utilizan su propia capacidad de infección para entrar en la célula y depositar el material genético.

Tanto las enfermedades genéticas hereditarias, como la hemofilia y anemia de células falciformes, así como los trastornos adquiridos como la leucemia pueden ser tratados con terapia génica. En este contexto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la más adecuada para definir el rol que tienen los virus en este procedimiento?

- A) Los virus actúan como vectores génicos.
- B) Los virus actúan como organismos transgénicos.
- C) Los virus constituyen agentes de clonación molecular.
- D) Los virus estimulan la síntesis de plásmidos recombinantes.

76. ¿Cuál de los siguientes esquemas podría corresponder a una representación de una pirámide de número de un ecosistema terrestre donde el productor es único, de gran tamaño y que alimenta a muchos herbívoros que a su vez son consumidos por pocos carnívoros?



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

77. Los herbicidas son productos químicos utilizados para controlar y/o eliminar plantas indeseadas, mediante variados mecanismos de acción. Si se aplica un tipo de herbicida a una planta y sus células se ven imposibilitadas de realizar la fase fotoindependiente, ¿cuál de las siguientes opciones describe mejor el efecto más inmediato de este herbicida sobre las células de una planta?

- A) La clorofila ya no podría absorber energía luminosa del sol.
- B) Las células de la planta no podrían producir azúcares como la glucosa.
- C) Las células de la planta ya no podrían convertir la luz solar y el agua en ATP y oxígeno.
- D) Las células de la planta ya no podrían convertir el ATP y el oxígeno en luz solar y agua.

78. Si en una cadena trófica comenzamos con una cantidad de 380.000 unidades energéticas (u.e.) en sus productores, entonces, ¿cuál será la energía en el nivel consumidor secundario de esta cadena trófica?

- A) 380.000 (u.e.)
- B) 38.000 (u.e.)
- C) 3.800 (u.e.)
- D) 380 (u.e.)

79. Un grupo de estudiantes está llevando a cabo un experimento para comprobar el efecto de la intensidad de luz sobre la fotosíntesis. Para determinar la relación entre las dos variables utilizaron cuatro plantas de *Elodea*, planta acuática la cual colocaron en recipientes de vidrio a diferentes distancias de una fuente de luz, siendo la distancia inversa a la intensidad de la luz.

Después de varios minutos, se empezaron a formar burbujas de oxígeno en cada uno de los recipientes de vidrio. Los alumnos contaron el número de burbujas de oxígeno liberadas durante un periodo de 5 minutos en cada recipiente. Los resultados de su experimento se muestran a continuación.

Planta	Distancia entre la planta y la fuente de luz	Número de burbujas de oxígeno liberadas
A	20	42
B	40	21
C	60	10
D	80	1

¿Cuál de las siguientes conclusiones está mejor sustentada por los resultados del experimento?

- A) A medida que aumenta la intensidad de la luz, disminuye la formación de productos fotosintéticos.
- B) A medida que disminuye la intensidad de la luz, permanece constante la formación de productos fotosintéticos.
- C) A medida que disminuye la intensidad de la luz, disminuye la formación de productos fotosintéticos.
- D) A medida que aumenta la intensidad de la luz, permanece constante la formación de productos fotosintéticos.

80. Los estomas son las estructuras de la hoja de las plantas que se encargan del intercambio gaseoso e hídrico con la atmósfera, mediante la modificación de su tamaño, influido por los factores ambientales. Están formados por dos células oclusivas que se encuentran diseminadas entre las células epidérmicas de las hojas. Cuando las células oclusivas se separan dejan un orificio entre ellas denominado ostiolo o poro estomático que comunica el medio externo con el interno de la planta.

Según esta descripción, ¿cuál de los siguientes esquemas representa lo que sucedería con los estomas a medida que la disponibilidad de agua en el suelo disminuye?, considere la siguiente simbología:

